



N/REF:

20/013

TITULO:

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA
COMUNIDAD DE REGANTES SANTA ANA
(HUESCA).

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:

DANIEL CAMEO MORENO
INGENIERO AGRÓNOMO

INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN MEDIA TENSIÓN

MAYO 2022



ÍNDICE GENERAL DEL PROYECTO

DOCUMENTO Nº 1.- MEMORIA.

- ANEJO Nº 1.- PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS. FICHA TÉCNICA.
- ANEJO Nº 2.- RELACIÓN DE PARCELAS Y SUPERFICIES.
- ANEJO Nº 3.- ESTUDIO AGRONÓMICO.
- ANEJO Nº 4.- ESTUDIO DE ALTERNATIVAS
- ANEJO Nº 5.- DATOS TOPOGRÁFICOS
- ANEJO Nº 6.- PARÁMETROS BÁSICOS DE RIEGO Y DOTACIONES
- ANEJO Nº 7.- ESTUDIO GEOTÉCNICO
- ANEJO Nº 8.- CÁLCULOS HIDRÁULICOS Y MECÁNICOS DE LA RED DE RIEGO
- ANEJO Nº 9.- CÁLCULOS HIDRÁULICOS DEL BOMBEO
- ANEJO Nº 10.- BALSAS DE REGULACIÓN
- ANEJO Nº 11.- ANÁLISIS DEL RIESGO Y PROPUESTA DE CLASIFICACIÓN DE LAS BALSAS
- ANEJO Nº 12.- CÁLCULOS ESTRUCTURALES
- ANEJO Nº 13.- INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA
- ANEJO Nº 14.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN BAJA TENSIÓN.
- ANEJO Nº 15.- TELECONTROL Y TELEGESTIÓN DEL RIEGO
- ANEJO Nº 16.- INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN FEADER/PNDR 2014-2020
- ANEJO Nº 17.- PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS
- ANEJO Nº 18.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
- ANEJO Nº 19.- RELACIÓN DE BIENES AFECTADOS.
- ANEJO Nº 20.- SERVICIOS AFECTADOS, PERMISOS Y LICENCIAS
- ANEJO Nº 21.- PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS
- ANEJO Nº 22.- ESTUDIO DE VIABILIDAD ECONÓMICA
- ANEJO Nº 23.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
- ANEJO Nº 24.- DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL
- ANEJO Nº 25.- REPORTAJE FOTOGRÁFICO
- ANEJO Nº 26.- PLAN DE CALIDAD

DOCUMENTO nº 2.- PLANOS.

Nº	Nombre de plano
01	SITUACIÓN E ÍNDICE DE PLANOS
02	EMPLAZAMIENTO
03	PLANTA GENERAL DE OBRAS
04.01	OBRA DE TOMA EN EL CANAL
04.02	OBRA DE TOMA EN EL CANAL. REPOSICIÓN CAMINO
05.01	BALSA INFERIOR NORTE. PLANTA GENERAL
05.02	BALSA INFERIOR NORTE. ESTADO ACTUAL
05.03	BALSA INFERIOR NORTE. DEFINICIÓN GEOMÉTRICA
05.04	BALSA INFERIOR NORTE. PLANTA DE PERFILES
05.05	BALSA INFERIOR NORTE. PERFILES DIQUE
05.06	BALSA INFERIOR NORTE. PERFILES FONDO
05.07	BALSA INFERIOR NORTE. SECCION TIPO
05.08	BALSA INFERIOR NORTE. OBRA DE ENTRADA Y TOMA DE FONDO
05.09	BALSA INFERIOR NORTE. ALIVIADERO
05.10	BALSA INFERIOR NORTE. RED DE DRENAJE
05.11	BALSA INFERIOR NORTE. REPOSICIÓN CAMINO
06.01	BALSA INFERIOR SUR. PLANTA GENERAL
06.02	BALSA INFERIOR SUR. ESTADO ACTUAL
06.03	BALSA INFERIOR SUR. DEFINICIÓN GEOMÉTRICA
06.04	BALSA INFERIOR SUR. PLANTA DE PERFILES
06.05	BALSA INFERIOR SUR. PERFILES DIQUE
06.06	BALSA INFERIOR SUR. PERFILES FONDO
06.07	BALSA INFERIOR SUR. SECCION TIPO
06.08	BALSA INFERIOR SUR. OBRA DE ENTRADA
06.09	BALSA INFERIOR SUR. TOMA DE FONDO
06.10	BALSA INFERIOR SUR. ALIVIADERO
06.11	BALSA INFERIOR SUR. RED DE DRENAJE
07.01	ESTACIÓN DE BOMBEO. EMPLAZAMIENTO
07.02	ESTACIÓN DE BOMBEO. URBANIZACIÓN
07.03	ESTACIÓN DE BOMBEO. OBRA CIVIL
07.04	ESTACIÓN DE BOMBEO. INSTALACIONES
07.05	ESTACION DE BOMBEO. BAJA TENSIÓN
07.06	ESTACIÓN DE BOMBEO. MEDIA TENSIÓN

08.01	TUBERÍA DE IMPULSIÓN 1. PLANTA GENERAL
08.02	TUBERÍA DE IMPULSIÓN 1. PERFIL LONGITUDINAL
09.01	BALSA INTERMEDIA. PLANTA GENERAL
09.02	BALSA INTERMEDIA. ESTADO ACTUAL
09.03	BALSA INTERMEDIA. DEFINICIÓN GEOMÉTRICA
09.04	BALSA INTERMEDIA. PLANTA DE PERFILES
09.05	BALSA INTERMEDIA. PERFILES DIQUE
09.06	BALSA INTERMEDIA. PERFILES FONDO
09.07	BALSA INTERMEDIA. SECCION TIPO
09.08	BALSA INTERMEDIA. OBRA DE ENTRADA Y TOMA DE FONDO
09.09	BALSA INTERMEDIA. ALIVIADERO
09.10	BALSA INTERMEDIA. DRENAJES
09.11	BALSA INTERMEDIA. REPOSICIONES
10.01	TUBERÍA DE IMPULSIÓN 2. PLANTA GENERAL
10.02	TUBERÍA DE IMPULSIÓN 2. PERFIL LONGITUDINAL
11.01	BALSA ELEVADA. PLANTA GENERAL
11.02	BALSA ELEVADA. ESTADO ACTUAL
11.03	BALSA ELEVADA. DEFINICIÓN GEOMÉTRICA
11.04	BALSA ELEVADA. PLANTA DE PERFILES
11.05	BALSA ELEVADA. PERFILES DIQUE
11.06	BALSA ELEVADA. PERFILES FONDO
11.07	BALSA ELEVADA. SECCION TIPO
11.08	BALSA ELEVADA. OBRA DE ENTRADA Y TOMA DE FONDO
11.09	BALSA ELEVADA. ALIVIADERO
11.10	BALSA ELEVADA. DRENAJES
11.11	BALSA ELEVADA. CAMINO ACCESO
12.01	AGRUPACIONES DE RIEGO
12.02	AGRUPACIONES DE RIEGO. TOMA Y TERCIARIAS
13.01	RED DE RIEGO. PLANTA GENERAL DE REDES
13.02	RED DE RIEGO. PERFILES LONGITUDINALES
14.01	DETALLES DE LA RED. SECCIONES TIPO
14.02	DETALLES DE LA RED. ARQUETAS
14.03	DETALLES DE LA RED. HIDRANTES
14.04	DETALLES DE LA RED. HINCAS
14.05	DETALLES DE LA RED. CRUCE DE CANAL
14.06	DETALLES DE LA RED. ANCLAJES
15	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA
16.01	MEDIDAS AMBIENTALES. PLANTA GENERAL

16.02	MEDIDAS AMBIENTALES. AZUD DERIVACIÓN
16.03	MEDIDAS AMBIENTALES. TUBERÍA LLENADO
16.04	MEDIDAS AMBIENTALES. HUMEDAL
16.05	MEDIDAS AMBIENTALES. DETALLES

DOCUMENTO nº 3.- PLIEGO DE CONDICIONES.

DOCUMENTO nº 4.- PRESUPUESTOS.

4.1.-	Mediciones auxiliares
4.2.-	Mediciones.
4.3.-	Cuadro de precios nº 1.
4.4.-	Cuadro de precios nº 2.
4.5.-	Presupuestos parciales.
4.6.-	Resumen general de presupuestos
4.6.1.-	Presupuesto de Ejecución Material
4.6.2.-	Presupuesto de Ejecución por Contrata

SEPARATA.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN MEDIA TENSIÓN.

INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN MEDIA TENSIÓN

INSTALACIONES ELÉCTRICAS MEDIA TENSIÓN -----	1
1--- RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS -----	1
2--- OBJETO -----	1
3--- REGLAMENTO Y DISPOSICIONES OFICIALES -----	2
4--- EMPLAZAMIENTO -----	2
5--- CATEGORÍA DE LA LÍNEA Y ZONA -----	2
6--- PROGRAMA DE NECESIDADES Y POTENCIA INSTALADA -----	2
7--- CARÁCTERÍSTICAS GENERALES DE LA INSTALACIÓN -----	3
7.1 LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN	4
7.2 CENTRO DE SECCIONAMIENTO	4
7.3 LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A TRAFÓ EXISTENTE (CTC Z61084)	5
7.4 LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A TRAFÓ NUEVO	5
7.5 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	5
8--- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN -----	5
8.1 LÍNEA AÉREA MEDIA TENSIÓN "TORRALBA" LA 78	5
8.2 LÍNEAS SUBTERRÁNEAS MEDIA TENSIÓN	5
8.2.1 AFECCIONES POR EL PASO DE LA LÍNEA	6
8.2.2 CONDUCTOR DE FASE	6
8.2.3 ENTRONQUE	6
8.3 CENTRO DE SECCIONAMIENTO Y TRANSFORMACIÓN	6
8.3.1 ENVOLVENTE PREFABRICADA CS Y CT	6
8.3.2 APARAMENTA CENTRO DE SECCIONAMIENTO	7
8.3.3 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO	9
8.3.4 ACOMETIDA AL CENTRO DE SECCIONAMIENTO Y SALIDA DEL MISMO AL APOYO PRINCIPIO DE LÍNEA.	10
8.3.5 MEDIDA DE LA ENERGÍA	10
8.3.6 PUESTA A TIERRA	10
8.3.7 CUADRO DE BAJA TENSIÓN.	10
9--- MEDIDAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL -----	10
9.1 PRESCRIPCIONES GENÉRICAS	11
9.2 MEDIDAS PREVENTIVAS PARA EVITAR RIESGOS DE COLISIÓN	11
9.3 MEDIDAS PREVENTIVAS PARA EVITAR RIESGOS DE ELECTROCUCIÓN	11
10 MEDIDAS PREVENTIVAS EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD -----	11

APÉNDICE 1. CÁLCULOS ELÉCTRICOS DE LA LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN

APÉNDICE 2. CÁLCULOS ELÉCTRICOS DEL CS Y CT

APÉNDICE 3. CONDICIONES DE SUMINISTRO

INSTALACIONES ELÉCTRICAS MEDIA TENSIÓN

1 RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS

Promotor	Sociedad Estatal de Infraestructuras Agrarias S.A.
Término Municipal	Torralba de Aragón (Huesca)
Tensión de la línea	15 kV
Longitud tramo aéreo	0 m
Longitud tramo subterránea	DOBLE CIRCUITO COMPAÑÍA (Conexión): Apoyo-CS: 20 m/ CS-Apoyo: 20 m CIRCUITO COMPAÑÍA (CT Existente): CS a CT Existente: 15 m LÍNEA PARTICULAR: CS a CT: 440 m
Nº de conductores fase	Uno
Tipo y sección conductores	COMPAÑÍA (Conexión): RH5Z1 3x1x240mm ² Al 12/20 kV COMPAÑÍA (CT Existente): RH5Z1 3x1x150mm ² Al 12/20 kV PARTICULAR: RHV 3x1x95mm ² Al 12/20 kV
Comienzo línea	Apoyo punto de Conexión del CTC Z61084 LEMT "Torralba" 15 kV LA78
Final línea	Centro de Transformación

2 OBJETO

El presente documento forma parte del "Proyecto de Modernización Integral del Regadío de la C.R. de Santa Ana, TT.MM. de Torralba de Aragón, Almuniente, Torres de Barbués, Senés de Alcubierre y Tardienta (Huesca)", y tiene por objeto cumplir los requisitos establecidos en el Pliego de Bases para la Contratación de la Asistencia Técnica objeto del mencionado proyecto.

Las actuaciones planteadas en el presente documento consisten en la definición de las instalaciones que constituyen el trazado de la Red Eléctrica de Media Tensión, trazado en proyecto y que proveerá de energía a las instalaciones eléctricas de la estación de bombeo proyectada en el TM de Torralba de Aragón (Huesca).

La instalación proyectada consistirá en:

- **Trabajos a realizar por la compañía e-distribución:**

- Retiro de aparamenta y conversión A/S MT existente en el apoyo de conexión al CTC Z61084, así como la LSMT que llega a ese mismo CTC, que quedará sustituida por la nueva red.
- Tendido y conversiones de doble circuito de red subterránea de media tensión dejada junto al punto de conexión en el apoyo metálico
- Tendido de red subterránea de media tensión dejada junto al punto de conexión en el CTC Z61084.
- Entronque y conexión de las nuevas instalaciones con la red existente.

- **Trabajos a realizar por el usuario, y por tanto a desarrollar en el presente documento:**

- Construcción de una nueva línea subterránea de media tensión 3x1x240 mm² 12-20 kV Al RH5Z1 D/C desde el punto de conexión en el apoyo de la red aérea de media tensión hasta el centro de seccionamiento.
- Edificio prefabricado para albergar el centro de seccionamiento y medida.
- Instalación de celdas de entrada, salida, entrega, remonte, protección y medida para el centro de seccionamiento. Con acceso exclusivo para la compañía a la zona de maniobras.
- Construcción de una nueva línea subterránea de media tensión 3x1x150 mm² 12-20 kV Al RH5Z1 desde el el CTC Z61084 hasta el centro de seccionamiento.
- Construcción de una nueva línea subterránea de media tensión 3x1x95 mm² 12-20 kV Al RHV desde el centro de seccionamiento hasta el centro de transformación.
- Edificio prefabricado para albergar el centro de transformación.
- Instalación del transformador (MT/BT) y sus celdas de protección.

La totalidad de las actuaciones proyectadas se prevén en el T.M. de Torralba de Aragón, en la Provincia de Huesca.

En el presente proyecto se detalla el trazado de la línea eléctrica, a la vez que se definen y describen las obras necesarias a realizar desde el punto de vista técnico y económico para la ejecución de las mismas.

Al tratarse de líneas enterradas no se tienen en cuenta medidas anticolidión y antielectrocución para las aves en los apoyos y cables eléctricos. No obstante, en los trabajos de conexionado de la nueva acometida si se tendrán en cuenta.

3 REGLAMENTO Y DISPOSICIONES OFICIALES

Para el diseño de las infraestructuras eléctricas se han considerado las siguientes normas:

Normas generales:

- REGLAMENTO (UE) Nº 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
- 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 sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09 (Decreto 233/2008 de 15 de febrero).
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimiento de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Reglamento sobre Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación. Decreto 3275/1982 de 12 de noviembre y Orden Ministerial del 23 de junio de 1998.
- Normas particulares de la Compañía Suministradora de energía eléctrica e-distribución.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (Decreto 842/2002 del 2 de agosto).
- Normalización Nacional (Normas UNE), CEI y Recomendaciones UNESA.
- Decreto 34/2005, de 8 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se establecen las normas de carácter técnico para las instalaciones eléctricas aéreas con objeto de proteger la avifauna.

Normas de diseño de aparamenta eléctrica:

- UNE 20 099, 20 104-1, 20 101.
- CEI 129, 265-1, 298.
- UNE 20 100, 20 135, 21 081, 21 136, 21 139.
- RU 6407 B, 5201.
- CEI 56, 420, 694.
- RU 1303 A.

4 EMPLAZAMIENTO

Las infraestructuras eléctricas proyectadas y documentadas en el presente documento, se hallan en el T.M. de Torralba de Aragón (Huesca). Para mayor información, consultar el Plano Nº1 "Situación y Emplazamiento".

5 CATEGORÍA DE LA LÍNEA Y ZONA

Según se indica en el artículo Nº 3, del Vigente Reglamento de Líneas de Alta Tensión, la línea en proyecto se clasifica:

- Por su tensión nominal:
15 kV 3ª categoría
- Por su altitud:
380 m.s.n.m. Zona A

6 PROGRAMA DE NECESIDADES Y POTENCIA INSTALADA

En este proyecto contemplamos una instalación en baja tensión, concretamente la instalación de baja tensión de la estación de bombeo.

La demanda energética por parte de todos los equipos de bombeo es totalmente trifásica a 400V, mientras que el resto de receptores son monofásicos a 230V o trifásicos a 400V.

Se realizará reparto equitativo en cuanto a consumo, a la hora de conectar los receptores monofásicos, tratando de conseguir un reparto de cargas lo más equilibrado posible.

La potencia total instalada corresponde a los siguientes consumos:

CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN

BOMBA 1	110.000 W
BOMBA 2	110.000 W
BOMBA 3	110.000 W
BOMBA 4	110.000 W
BOMBA 5	200.000 W
BOMBA 6	315.000 W
BOMBA 7	315.000 W
BOMBA 8	315.000 W
<u>SSAA</u>	<u>37.222 W</u>
TOTAL	1.622.222 W

SUBCUADRO DE SERVICIOS AUXILIARES

AL.CUADROS	8 W
BOMB PARED O	470 W
BOMB PARED E	329 W
BOMB CENTRAL	470 W
BOMB SALAS	141 W
AL EXT E	520 W
AL EXT O	520 W
ALMACÉN	188 W
EM E	32 W
EM O	24 W
EXTRACCIÓN E	1.850 W
EXTRACCION O	740 W
EXTRACCIÓN CUADROS	370 W
BASE III E	5.000 W
BASE III O	5.000 W
BASE II E	3.000 W
BASE II O	3.000 W
BASE II CUADROS	3.000 W
RB1	150 W
RB2	150 W
RB3	150 W
RB4	150 W
RB5	150 W
RB6	150 W
RB7	150 W
RB8	150 W
P. GRUA	5.000 W
CAUDALIMETRO 1	150 W
CAUDALIMETRO 2	150 W
FILTRO W	4.300 W
<u>LINEA AUTOMATISMOS</u>	<u>1.760 W</u>
TOTAL	37.222 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 2.702
- Potencia Instalada Fuerza (W): 1.619.520
- Potencia Máxima Admisible (kVA): 2.000

Todo esto conduce a una potencia instalada de 1.622,22 kW repartida entre los distintos usos como se refleja en el siguiente cuadro:

USO	POTENCIA
Fuerza Bombeo	34,52 kW
Alumbrado Bombeo	2,70 kW
Bombeo	1.585,00 kW
TOTAL	1.622,22 kW

En el caso de la instalación de la estación de bombeo, se considera un factor de simultaneidad de 1 para el alumbrado y 0,8 para fuerza, todas las bombas podrán funcionar a la vez, y se añade un 25% de la potencia de la bomba mayor.

Con estas consideraciones, la potencia transportada es la siguiente: 1.377,07 kW. En caso de considerar el 100% de la potencia instalada, 1.622,22 kW.

Tomando un factor de potencia de 0,9 (razonable en estas instalaciones), para la potencia transportada indicada con anterioridad, se obtiene la siguiente potencia aparente: 1.530,07 kVA. En caso del 100% de la potencia, este valor se incrementa hasta los 1.802,47 kVA.

Para ello se dispondrá de un trafo de 2.000 kVA/400 V.

7 CARÁCTERÍSTICAS GENERALES DE LA INSTALACIÓN

Para llevar a cabo las instalaciones previstas en el proyecto de modernización integral del regadío de la CR de Santa Ana, ha sido necesaria la tramitación de un expediente ante la compañía e-distribución, distribuidora de luz del grupo Endesa.

- **Nuevo suministro.** A partir del apoyo de conexión al CTC Z61084 de la línea LEMT "Torralba" LA 78, con expediente AHUE002 0000327847-1.

Estos trabajos consistirán en:

- 1.1 Instalación en servicio. Adecuaciones o reformas de instalaciones en servicio. Estos trabajos serán realizados íntegramente por la compañía de acuerdo al condicionado adjunto en el apéndice 3.

- Adecuaciones o reformas de instalaciones en servicio con coste a cargo del cliente:
 - Retiro de aparamenta y conversión A/S MT existente en el apoyo de conexión al CTC Z61084, así como la LSMT que llega a ese mismo CTC, que quedará sustituida por la nueva red
 - Tendido y conversiones de doble circuito de red subterránea de media tensión dejada junto al punto de conexión en el apoyo metálico
 - Tendido de red subterránea de media tensión dejada junto al punto de conexión en el CTC Z61084.
- Entronque y conexión de las nuevas instalaciones con la red existente:
 - La operación será realizada a cargo de esta empresa distribuidora.
 - El coste de los materiales utilizados en dicha operación, en base a la legislación vigente, será a cargo del cliente.

2.1 Nuevas instalaciones. Trabajos a realizar por el cliente.

- Línea subterránea de media tensión 3x1x240 mm² 12-20 kV Al RH5Z1 D/C desde el punto de conexión en el apoyo de la red aérea de media tensión hasta el nuevo centro de seccionamiento.
- Línea subterránea de media tensión 3x1x150 mm² 12-20 kV Al RH5Z1 desde el punto de conexión en el CTC Z61084 hasta el nuevo centro de seccionamiento.

Una vez llevadas a cabo estas actuaciones diremos que, a partir de estas, las instalaciones proyectadas consistirán en la construcción de una nueva línea subterránea de media tensión mediante conductor RH5Z1 3x1x240mm² Al 18/30 kV en doble circuito de entrada y salida al centro de seccionamiento (CT). Para ello se instalarán dos conversiones aéreo - subterráneas en el apoyo de conexión al CTC Z61084 de la actual LEMT "Torralba" LA 78, y línea subterránea hasta las celdas de entrada y salida del centro de seccionamiento. En este punto se colocará una tercera celda de entrega, una celda de remonte, dos celdas de protección y otra de medida.

Posteriormente se instalará dos líneas enterradas, la primera se realizará mediante conductor RH5Z1 3x1x150mm² Al 18/30 kV en circuito simple hasta el centro de transformación existente (CTC Z61084) situado en las proximidades del centro de seccionamiento, mientras que la segunda línea se realizará mediante conductor RHV 3x1x95mm² Al 18/30 kV en circuito simple

hasta el centro de transformación situado junto al punto de suministro. En ese punto se encontrará una celda de seccionamiento y otra de protección, y el transformador.

La energía será suministrada por la compañía ERZ-ENDESA 15.000 V/50Hz tensión entre fase (fase - fase). Las características de esta línea corresponden con las de una línea de tercera categoría, con un nivel de aislamiento de conductores que corresponde a 20 kV.

7.1 **LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN**

La línea en doble circuito subterránea prevista entre el apoyo de conexión al CTC Z61084 de la LEMT "Torralba" LA 78, y el centro de seccionamiento está constituida por 2 ternas de cable unipolar de conductor tipo RH5Z1 3x1x240mm² Al 18/30 kV. Todo el tramo subterráneo de cada uno de los circuitos tendrá una longitud de 20 m.

7.2 **CENTRO DE SECCIONAMIENTO**

En el presente proyecto se prevé la instalación de una envolvente prefabricada, en la que se instale el centro de seccionamiento, de acceso exclusivo para la compañía eléctrica, y las celdas de protección y medida, con acceso para el usuario. Esta envolvente prefabricada se instalará lo más próxima posible al apoyo de conexión al CTC Z61084, según las condiciones de suministro, de la LEMT "Torralba" LA 78 existente.

La acometida entre el apoyo de conexión al CTC Z61084 y las celdas del centro de seccionamiento se instalará en doble circuito (entrada y salida), será ejecutada por el usuario en conductor RH5Z1 3x1x240mm² Al 18/30 kV.

El centro de seccionamiento contendrá dos celdas de línea y una celda de seccionamiento, una celda de remonte, dos celdas de protección y otra de medida. Las celdas cumplirán lo establecido en el apartado 8.3.2, siendo de las mismas características que las celdas de éste.

El edificio prefabricado cumplirá también lo descrito en el apartado 8.3.1, por tanto, las dimensiones exteriores serán 4.460 mm de largo x 2.380 mm de fondo x 3.045 mm de altura, con una altura vista de 2.585 mm.

7.3 LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A TRAFO EXISTENTE (CTC Z61084)

La línea en circuito simple subterránea prevista entre el centro de seccionamiento y el centro de transformación existente (CTC Z61084), está constituida por 1 terna de cable unipolar de conductor tipo RH5Z1 3x1x150mm² Al 18/30 kV. Todo el tramo subterráneo del circuito tendrá una longitud de 15 m.

7.4 LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A TRAFO NUEVO

La línea en circuito simple subterránea prevista entre el centro de seccionamiento y el centro de transformación nuevo, está constituida por 1 terna de cable unipolar de conductor tipo RHV 3x1x95mm² Al 18/30 kV. Todo el tramo subterráneo del circuito tendrá una longitud de 440 m.

7.5 CENTRO DE TRASFORMACIÓN

En el presente proyecto se prevé la instalación de una envolvente prefabricada, en la que se instale el centro de transformación, de acceso exclusivo para el usuario. Esta envolvente prefabricada se instalará junto al edificio de bombeo con una separación de un metro a la fachada del mismo.

El centro de transformación contendrá una celda de seccionamiento y otra de protección. Las celdas cumplirán lo establecido en el apartado 8.3.3, siendo de las mismas características que las celdas de éste.

El centro de transformación contendrá un transformador en baño de aceite para una potencia de 2.000 kVA para el bombeo y los servicios auxiliares a 400 V, con una tensión del primario de 15.000 V y una tensión secundaria de 400 V, a 50 Hz.

El edificio prefabricado cumplirá también lo descrito en el apartado 8.3.1, por tanto, las dimensiones exteriores serán 4.460 mm de largo x 2.380 mm de fondo x 3.045 mm de altura, con una altura vista de 2.585 mm.

8 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

8.1 LÍNEA AÉREA MEDIA TENSIÓN "TORRALBA" LA 78

Las modificaciones y adecuaciones de las instalaciones aéreas de este proyecto serán realizadas por la compañía suministradora de acuerdo al expediente AHUE002 0000327847-1, incluido en el Apéndice 3.

8.2 LÍNEAS SUBTERRÁNEAS MEDIA TENSIÓN

Basándonos en criterios económicos, técnicos y de explotación de la red, se ha previsto y proyectado el trazado que viene reflejado en los planos adjuntos, por considerarse que es el que más se ajusta a las infraestructuras proyectadas y a la propia topografía del terreno, habiéndose tratado en todo momento de minimizar las afecciones a terceros.

La tensión de la línea es de 15 kV, se prevén las siguientes líneas:

- La línea en doble circuito subterránea prevista entre el apoyo de conexión al CTC Z61084 de la LEMT "Torralba" LA 78, y el centro de seccionamiento está constituida por 2 ternas de cable unipolar de conductor tipo RH5Z1 3x1x240mm² Al 18/30 kV. Todo el tramo subterráneo de cada uno de los circuitos tendrá una longitud de 20 m.
- La línea en circuito simple subterránea prevista entre el centro de seccionamiento y el centro de transformación existente (CTC Z61084), está constituida por 1 terna de cable unipolar de conductor tipo RH5Z1 3x1x150mm² Al 18/30 kV. Todo el tramo subterráneo del circuito tendrá una longitud de 15 m.
- La línea en circuito simple subterránea prevista entre el centro de seccionamiento y el centro de transformación nuevo, está constituida por 1 terna de cable unipolar de conductor tipo RHV 3x1x95mm² Al 18/30 kV. Todo el tramo subterráneo del circuito tendrá una longitud de 440 m.

El cable irá directamente enterrado en el interior de una zanja, de dimensiones de 0,9 m (profundo) x 0,4 m (ancho). Los conductores se tenderán sobre un lecho de arena de 5 cm. Sobre los conductores se dispondrá de una capa de arena de 15 cm de espesor para cubrir y enterrar los cables. Sobre la capa de arena se colocarán rasillas cerámicas rígidas o placas de PE, que servirán de protección mecánica (20 j) y testigo. El relleno final de las zanjas se realizará por compactación mecánica, siendo el material utilizado para la reposición del pavimento el mismo que existe a la apertura de la zanja.

En el caso de la existencia de cruce de la canalización de media tensión con una tubería de agua, el cruce de los conductores eléctricos se realizará por encima de la tubería a una distancia igual o superior a 0,20 m, evitando que el cruce se realice en la zona de juntas (uniones de tubería) o empalmes del cable, manteniendo una distancia superior a 1 m.

8.2.1 AFECCIONES POR EL PASO DE LA LÍNEA

En el Anejo Nº 19 "Relación De Bienes Afectados" del proyecto se detalla la relación de los polígonos, parcelas y nombre de los propietarios afectados por el paso de las líneas subterránea.

8.2.2 CONDUCTOR DE FASE

El dimensionamiento de los conductores se ha realizado bajo la reglamentación vigente en el Reglamento de Alta Tensión y las condiciones que suele imponer la compañía suministradora.

El conductor será de tipo RH5Z1 3x1x240mm² Al 18/30 kV en el doble circuito desde el apoyo al centro de seccionamiento, de tipo RH5Z1 3x1x150mm² Al 18/30 kV desde el centro de seccionamiento al centro de transformación existente (CTC Z61084) y de tipo RHV 3x1x95mm² Al 18/30 kV desde el centro de seccionamiento al centro de transformación nuevo. Sus características generales son:

Características del conductor RH5Z1 240 mm² Al 12/20 kV

Sección total:240 mm²

Intensidad máxima:345 A

Resistencia eléctrica a 20° C: 0,125 Ω/Km

Reactancia kilométrica: 0,106 Ω/Km

Características del conductor RH5Z1 150 mm² Al 12/20 kV

Sección total:150 mm²

Intensidad máxima:260 A

Resistencia eléctrica a 20° C: 0,206 Ω/Km

Reactancia kilométrica: 0,115 Ω/Km

Características del conductor RHV 95 mm² Al 12/20 kV

Sección total: 95 mm²

Intensidad máxima:205 A

Resistencia eléctrica a 20° C: 0,320 Ω/Km

Reactancia kilométrica: 0,124 Ω/Km

8.2.3 ENTRONQUE

El entronque será el Centro de Seccionamiento que se instalará junto al apoyo de conexión al CTC Z61084 de la LEMT "Torralba" LA 78.

8.3 CENTRO DE SECCIONAMIENTO Y TRANSFORMACIÓN

Tal y como se indica con anterioridad en el presente proyecto se prevé instalar el centro de seccionamiento exigido por la compañía y el centro de transformación en dos envolventes prefabricadas distintas, con accesos diferenciados. El centro de seccionamiento tendrá dos accesos separados desde la vía pública, un acceso exclusivo para la compañía a la zona de maniobra y otro acceso para el usuario a la zona de protección y medida propiedad del usuario, mientras que el centro de transformación tendrá acceso exclusivo para el usuario.

8.3.1 ENVOLVENTE PREFABRICADA CS Y CT

El edificio en el que se albergarán tanto los equipos del centro de seccionamiento como del centro de transformación, será tipo PFU-4, de superficie y maniobra interior. Consta de una envolvente de hormigón, de estructura monobloque, en cuyo interior se incorporan todos los componentes eléctricos.

El acceso del centro de seccionamiento será desde la vía pública, con dos accesos claramente diferenciado entre compañía y usuario. La compañía tendrá acceso exclusivo a la zona de maniobras, mientras que el usuario solo tendrá acceso a la zona de protección y medida de su propiedad.

El acceso al centro de transformación será exclusivo para el usuario, localizando se en la explanada donde se ubica el bombeo.

El material empleado en la fabricación es hormigón armado, con una resistencia superior a 250 kg/cm².

En la base de la envolvente van dispuestos, tanto en los laterales como en la solera, los orificios para la entrada y salida de cables de Alta Tensión.

El suelo está constituido por elementos planos prefabricados de hormigón armado apoyados en un extremo, sobre la pared frontal, y en el otro extremo, sobre unos soportes metálicos en forma de U que constituyen los huecos que permiten la conexión de cables en las celdas.

Las rejillas de ventilación son de chapa de acero galvanizado con una película de pintura epoxy poliéster, y van provistas de una tela metálica mosquitera.

Las puertas de acceso también son de chapa de acero galvanizado con una película de pintura epoxy poliéster. Están abisagradas para que puedan abrir 180º hacia el exterior. Las puertas frontales de peatón de la sala de celdas permiten una luz de acceso de 900 mm x 2.100 mm, mientras que la de la sala del transformador permiten una luz de acceso de 1.260 mm x 2.100 mm

Para la instalación del prefabricado se ejecutará previamente una excavación para que asiente. Cuando la resistencia del terreno sea inferior a 1 kg/cm² o si existe la probabilidad de aparición de acuíferos se ejecutará una losa de hormigón. En el fondo de la excavación se debe disponer de un lecho de arena lavada y nivelada de 15 cm de espesor mínimo.

Una vez montado el edificio, deberá quedar de inmediato rodeado completamente de tierra hasta su cota de enterramiento para evitar que las aguas provenientes de lluvias muevan las arenas bajo el edificio y puedan provocar movimientos o fracturas en las piezas que sustentan al edificio.

En el edificio prefabricado se observarán las siguientes disposiciones:

- Las puertas de acceso al centro, las pantallas de protección y cada una de las orientaciones del vallado metálico, incorporarán 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 AE-10.
- En un lugar bien visible en el interior del Centro se situará 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 cardiaco.
- Los centros estarán equipados con una pértiga y banquillo aislantes, para la ejecución de las maniobras.
- Acceso al centro de seccionamiento, para zona de maniobra exclusivo para compañía y para la zona de protección y medida exclusivo para el usuario.
- Separación física interior en el centro de seccionamiento, entre la zona de maniobra y zona de protección y medida propiedad del usuario.
- Acceso al centro de seccionamiento exclusivo para el usuario.
- Separación física interior entre transformador y celdas del centro de transformación.

Además, el edificio irá pintado exteriormente con pintura beige rugosa con el fin de integrar el prefabricado en el entorno que le rodea.

Los edificios tendrán unas dimensiones exteriores de 4.460 mm de largo x 2.380 mm de fondo x 3.045 mm de altura, con una altura vista de 2.585 mm.

8.3.2 APARAMENTA CENTRO DE SECCIONAMIENTO

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Nivel de aislamiento	24 kV
Tensión de servicio.....	15 kV
Onda de choque aislamiento/ seccionamiento	125/140 kV
Frecuencia industrial aislamiento / seccionamiento	50/60 kV
Intensidad de corta duración (1s) valor eficaz / cresta	16/40 kA
Intensidad nominal conjunto.....	400/630 A

El centro de seccionamiento se compone básicamente de:

CELDAS

- 2 Celdas modulares de línea: Dispuesta de un interruptor-seccionador de tres posiciones (conectado, seccionado y puesta a tierra), aislamiento integro en SF6, características eléctricas:

Tensión nominal:	24 kV
Intensidad nominal:	630 A

Tensión nominal a frecuencia industrial durante 1 min.:

- A tierra entre polos y entre bornas del seccionador abierto: 50 kV
- A la distancia de seccionamiento: 60 kV

Tensión soportada a impulso tipo rayo:

- A tierra entre polos y entre bornas del seccionador abierto: 125 kV
- A la distancia de seccionamiento: 145 kV

Poder de corte de corriente principalmente activa: 630 A

Intensidad de corta duración (1s): 20 kA ef

Valor de cresta de la Intensidad de corta duración: 50 kA cresta

- 1 Celda modular de seccionamiento: Dispuesta de un interruptor-seccionador, aislamiento integro en SF6, características eléctricas:
 Tensión nominal: 24 kV
 Intensidad nominal: 630 A
 Tensión nominal a frecuencia industrial durante 1 min.:
 - A tierra entre polos y entre bornas del seccionador abierto: 50 kV
 - A la distancia de seccionamiento: 60 kV
 Tensión soportada a impulso tipo rayo:
 - A tierra entre polos y entre bornas del seccionador abierto: 125 kV
 - A la distancia de seccionamiento: 145 kV
 Poder de corte de corriente principalmente activa: 630 A
 Intensidad de corta duración (1s): 20 kA ef
 Valor de cresta de la Intensidad de corta duración: 50 kA cresta
- 1 Celda de remonte
 Tensión nominal: 24 kV
 Intensidad nominal: 400 A
- 1 Celda modular de protección de trafo: Dispuesta de fusibles limitadores y de un interruptor-seccionador de tres posiciones (conectado, seccionado y puesta a tierra, antes y después de los fusibles), características eléctricas:
 Tensión nominal: 24 kV
 Intensidad nominal:
 En barras e interconexión celdas: 400 A
 Bajante trafo: 200 A
 Tensión nominal a frecuencia industrial durante 1 min.:
 - A tierra entre polos y entre bornas del seccionador abierto: 50 kV
 - A la distancia de seccionamiento: 60 kV
 Tensión soportada a impulso tipo rayo:
 - A tierra entre polos y entre bornas del seccionador abierto: 125 kV
 - A la distancia de seccionamiento: 145 kV

- Capacidad de corte:
 - Poder de corte de corriente principalmente activa: 400 A
 - Corriente capacitiva: 40 kA
 - Corriente inductiva: 16 kA
 Capacidad de ruptura combinación interruptor-fusibles: 16 kA
 Corriente de transferencia: 400 A
 Intensidad de corta duración (1s): 16 kA ef
 Capacidad de cierre (antes-después fusibles): 2,5 kA cresta
- 1 Celda modular de protección automática: Dispuesta de un interruptor automático de corte en vacío en serie con el seccionador de tres posiciones (conectado, seccionado y puesta a tierra, antes y después de los fusibles), características eléctricas:
 Tensión nominal: 24 kV
 Intensidad nominal:
 En barras e interconexión celdas: 400 A
 Acometida Línea: 400 A
 Tensión nominal a frecuencia industrial durante 1 min.:
 - A tierra entre polos y entre bornas del seccionador abierto: 50 kV
 - A la distancia de seccionamiento: 60 kV
 Tensión soportada a impulso tipo rayo:
 - A tierra entre polos y entre bornas del seccionador abierto: 125 kV
 - A la distancia de seccionamiento: 145 kV
 Capacidad de corte:
 - Poder de corte de corriente principalmente activa: 400 A
 - Cortocircuito: 16 kA
 - Cables de vacío: 50 A
 - Baterías de Condensadores 400 A
 Capacidad de cierre, cresta 40 A
 Intensidad de corta duración (1s): 12,5 kA ef

- 1 Celda modular de Medida: Dispuestos en el interior los transformadores de medida de tensión e intensidad, características eléctricas:

Tensión nominal: 24 kV

Intensidad nominal: 400 A

Tensión nominal a frecuencia industrial durante 1 min.:

- A tierra entre polos y entre bornas del seccionador abierto: 50 kV

- A la distancia de seccionamiento: 60 kV

Tensión soportada a impulso tipo rayo:

- A tierra entre polos y entre bornas del seccionador abierto: 125 kV

- A la distancia de seccionamiento: 170 kV

8.3.3 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Nivel de aislamiento 24 kV

Tensión de servicio..... 15 kV

Onda de choque aislamiento/ seccionamiento125/140 kV

Frecuencia industrial aislamiento / seccionamiento 50/60 kV

Intensidad de corta duración (1s) valor eficaz / cresta 16/40 kA

Intensidad nominal conjunto..... 400 A

El centro de transformación se compone básicamente de:

CELDAS

- 1 Celda modular de línea: Dispuesta de un interruptor-seccionador de tres posiciones (conectado, seccionado y puesta a tierra), aislamiento integro en SF6, características eléctricas:

Tensión nominal: 24 kV

Intensidad nominal: 400 A

Tensión nominal a frecuencia industrial durante 1 min.:

- A tierra entre polos y entre bornas del seccionador abierto: 50 kV

- A la distancia de seccionamiento: 60 kV

Tensión soportada a impulso tipo rayo:

- A tierra entre polos y entre bornas del seccionador abierto: 125 kV

- A la distancia de seccionamiento: 145 kV

Poder de corte de corriente principalmente activa: 400 A

Intensidad de corta duración (1s): 16 kA ef

Valor de cresta de la Intensidad de corta duración: 40 kA cresta

- 1 Celda modular de protección automática: Dispuesta de un interruptor automático de corte en vacío en serie con el seccionador de tres posiciones (conectado, seccionado y puesta a tierra, antes y después de los fusibles), características eléctricas:

Tensión nominal: 24 kV

Intensidad nominal:

En barras e interconexión celdas: 400 A

Acometida Línea: 400 A

Tensión nominal a frecuencia industrial durante 1 min.:

- A tierra entre polos y entre bornas del seccionador abierto: 50 kV

- A la distancia de seccionamiento: 60 kV

Tensión soportada a impulso tipo rayo:

- A tierra entre polos y entre bornas del seccionador abierto: 125 kV

- A la distancia de seccionamiento: 145 kV

Capacidad de corte:

- Poder de corte de corriente principalmente activa: 400 A

- Cortocircuito: 16 kA

- Cables de vacío: 50 A

- Baterías de Condensadores 400 A

Capacidad de cierre, cresta 40 A

Intensidad de corta duración (1s): 12,5 kA ef

TRANSFORMADOR

- 1 Transformador en baño de aceite.

Potencia:2.000 kVA

Nivel de aislamiento:Hasta 24 kV

Tensión primaria: 15.000 V

Tensión secundaria en vacío: 420 V

Refrigeración natural:ONAN

Tensión de Cortocircuito (Ucc): 6 %

Grupo de conexión: Dyn11

Tomas para la regulación de la tensión primaria: $\pm 2,5\% \pm 5\%$ ó $+2,5+5+7,5+10\%$

Las pérdidas en vacío y en carga, así como los niveles de ruido y los detalles constructivos cumplirán lo estipulado en la normativa UNE 21428-1 y el Reglamento (UE) nº 548/2014 de la Comisión.

8.3.4 ACOMETIDA AL CENTRO DE SECCIONAMIENTO Y SALIDA DEL MISMO AL APOYO PRINCIPIO DE LÍNEA.

CONDUCTOR

El conductor empleado para realizar la acometida subterránea es RH5Z1 3x1x240mm² Al 18/30 kV tipo seco recubierto de material aislante de la serie 20 kV que irán directamente enterrados.

ZANJAS

El cable de la acometida subterránea en Media Tensión irá directamente enterrado en el interior de una zanja, de dimensiones de 0,9 m (profundo) x 0,4 m (ancho). Los conductores se tenderán sobre un lecho de arena de 5 cm. Sobre los conductores se dispondrá de una capa de 15 cm de espesor para cubrir y enterrar los cables. Sobre la capa de arena se colocarán rasillas cerámicas rígidas o placas de PE, que servirán de protección mecánica (20 j) y testigo.

El relleno final de las zanjas se realizará por compactación mecánica, siendo el material utilizado para la reposición del pavimento el mismo que existe a la apertura de la zanja.

En el caso de la existencia de cruce de la canalización de media tensión con una tubería de agua, el cruce de los conductores eléctricos se realizará por encima de la tubería a una distancia

igual o superior a 0,20 m, evitando que el cruce se realice en la zona de juntas (uniones de tubería) o empalmes del cable, manteniendo una distancia superior a 1 m.

ACCESORIOS

Los terminales y empalmes serán adecuados a la naturaleza, composición y sección de los cables, no debiendo aumentar la resistencia eléctrica de estos. Los terminales a instalar serán del tipo exterior tanto para los apoyos como para el centro de seccionamiento.

8.3.5 MEDIDA DE LA ENERGÍA

La medida de la energía eléctrica se realizará a través de la celda de medida situada en la envolvente prefabricada en la que se encuentra el centro de seccionamiento y medida, situado en las proximidades del apoyo de conexión al CTC Z61084 de la LEMT "Torralba" LA 78.

8.3.6 PUESTA A TIERRA

TIERRA DE PROTECCIÓN

Todas las partes metálicas no unidas a los circuitos principales de todos los aparatos y equipos instalados en la envolvente prefabricada se unen a la tierra de protección: envolventes de las celdas, etc..., así como la armadura del edificio (si este es prefabricado). No se unirán, las rejillas y puertas metálicas del centro, si son accesibles desde el exterior.

8.3.7 CUADRO DE BAJA TENSIÓN.

La conexión entre el centro de transformación y el cuadro de B.T de la sala de cuadros eléctricos de la estación de bombeo se realizará mediante conductores de cobre aislados, cableados en haz y 0,6/1 kV de tensión nominal, con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefina, pasados a través de los conductos que dispone el edificio prefabricado para ese fin. Las secciones nominales de los cables estarán de acuerdo con la potencia del transformador y corresponderán a las intensidades de corriente máximas permanentes y de cortocircuito, tal y como se especifica en la documentación de la Separata de Baja Tensión.

9 MEDIDAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL

Al tratarse de una instalación subterránea no se plantean medidas relativas a afecciones sobre avifauna. No obstante en la instalación a realizar por la compañía, para el suministro, si deberán tenerse en cuenta todas aquellas medidas relativas a anticolidión y antielectrocución.

En este sentido, para el diseño del tendido eléctrico se aplicarán las características constructivas y las medidas anticolidión y antielectrocución para las aves en los apoyos y cables eléctricos que se relacionan a continuación.

9.1 PRESCRIPCIONES GENÉRICAS

Con carácter general se adoptarán las siguientes medidas:

- No se instalarán aisladores rígidos.
- No se instalarán puentes flojos no aislados por encima de travesaños o cabecera de los apoyos.
- No se instalarán autoválvulas y seccionadores en posición dominante, por encima de travesaños o cabecera de apoyos.
- En los apoyos especiales (con puentes, bajantes, seccionadores y fusibles autoválvulas) los elementos en tensión no sobrepasarán las cabeceras, crucetas y semicrucetas, y se aislarán los puentes de unión entre los elementos en tensión.

9.2 MEDIDAS PREVENTIVAS PARA EVITAR RIESGOS DE COLISIÓN

Se prevé la señalización del trazado mediante el empleo de bandas de balizamiento de neopreno en "X", a pesar de que no se atraviesan ninguno de los ámbitos siguientes: cauces fluviales, zonas húmedas, pasos de cresta, collados de rutas migratorias y/o colonias de nidificación.

Estas bandas, se ubican en tresbolillo de manera que la separación efectiva entre una banda y la siguiente sea como máximo de 10 metros.

9.3 MEDIDAS PREVENTIVAS PARA EVITAR RIESGOS DE ELECTROCUCIÓN

Como medidas preventivas para evitar la electrocución de la avifauna se han adoptado los siguientes criterios de diseño:

AISLAMIENTO

Los postes se proyectan con cadenas de aisladores suspendidos o de amarre, pero nunca rígidos, por ser el que presenta mayor peligrosidad hacia la avifauna.

Distancia entre conductores: La distancia adoptada entre conductores no aislados no será nunca inferior a 1,50 m, aunque normalmente será de 1,75 m. En apoyos de ángulo, debido

a que la distancia entre conductores se reduce, deberán emplearse siempre crucetas de 2,33 m de separación entre conductores.

CRUCETAS

Apoyos fin de línea: Serán apoyos con armado horizontal, en los cuales se aislará un puente de paso de la fase central. En los de alineación, la distancia mínima de seguridad entre cada conductor y las zonas de posada sobre las crucetas o la cabecera del apoyo será como mínimo de 0,70 m. Los de amarre, especiales, y en general aquellos con aisladores de cadenas de amarre deberán tener una distancia mínima de 0,70 m entre la zona de posada y el punto más próximo en tensión. En los de armado de tipo bóveda la distancia entre el conductor central y la base de la bóveda no será inferior a 0,88 m. En los de tresbolillo, canadiense, triángulos provistos de un semicruceta superior, la distancia entre la semicruceta inferior y el conductor no será inferior a 1,50 m.

APOYOS

Los apoyos con puentes, seccionadores, fusibles, transformadores, derivaciones, anclajes o fin de línea, se han diseñado de manera que se evite sobrepasar con elementos en tensión las crucetas o semirectas no auxiliares de los apoyos. En cualquier caso se procederá al aislamiento de los puentes de unión entre los elementos de tensión. Se prohíbe la instalación de puentes flojos no aislados por encima o debajo de travesaños y cabeceras de postes. En cualquier caso, los puentes flojos estarán completamente aislados ("cable seco o cinta de aislamiento").

SECCIONADORES

Queda prohibida la instalación de seccionadores (unipolares o monomando) e interruptores con corte al aire, en posición dominante, por encima de los travesaños o cabeceras de los apoyos, debiendo estar las fases de conexión aisladas completamente.

10 MEDIDAS PREVENTIVAS EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

Los riesgos para la salud de los trabajadores durante la fase de ejecución de las obras objeto de la presente, así como la posterior valoración presupuestaria de las correspondientes medidas preventivas, han sido incluidos en el "Proyecto de Modernización Integral del Regadío de la C.R. de Santa Ana, TT.MM. de Torralba de Aragón, Almuniente, Torres de Barbués, Senés de Alcubierre y Tardienta (Huesca)", del que forma parte el presente documento.

APÉNDICE 1. CÁLCULOS ELÉCTRICOS DE LA LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN

APÉNDICE 1. CÁLCULOS ELÉCTRICOS L.E.M.T.....	1
1 CÁLCULOS ELÉCTRICOS DE LA LÍNEA.....	1
2 CAPACIDAD DE TRANSPORTE POR LÍMITE TÉRMICO	1
3 CAÍDA DE TENSIÓN.....	2
4 PÉRDIDA DE POTENCIA	2
5 CORTOCIRCUITO.....	2
6 PROTECCIONES.....	2

APÉNDICE 1. CÁLCULOS ELÉCTRICOS L.E.M.T.

1 CÁLCULOS ELÉCTRICOS DE LA LÍNEA

En este caso el entronque se realiza a partir de la Línea Aérea de Media Tensión LA-78 "Torralba", más concretamente en el apoyo de conexión del CTC Z61084. Ver planos.

A partir de este punto se plantea un doble circuito subterráneo, con conversión A/S entre este apoyo y las celdas de entrada y salida de línea previstas en el centro de seccionamiento, en el cual se ha previsto además de las celdas de entrada y salida, una tercera celda de entrega, una celda de remonte, dos celdas de protección y otra de medida, desde este punto, y a través de línea eléctrica enterrada, se conectará con el edificio prefabricado del centro de transformación del usuario, en cual se encontrará la celda de línea, de protección y el propio transformador.

En el presente documento se trata de justificar que la elección del tipo de conductor subterráneo (RHV 3x1x90 mm² Al 12/20 kV), supera las necesidades de la red, en lo que se refiere a caídas de tensión, límite térmico, capacidad de transporte y cortocircuito. En el tramo de la compañía se plantea cable tipo RH5Z1 3x1x240 mm² Al 12/20 kV, mientras que en tramo desde el centro de seccionamiento y el centro de transformación existente (CTC Z61084) se plantea cable tipo RH5Z1 3x1x150 mm² Al 12/20 kV

Datos Eléctricos de la instalación

Tensión de la línea: 15 kV
 Circuitos: Uno
 Conductor: LA-78
 Frecuencia: 50 Hz
 Factor de potencia: 0,9
 Longitud conductor subterráneo Apoyo - C.S. 20 m
 Longitud conductor subterráneo C.S.- Apoyo. 20 m
 Potencia prevista..... 2.100 kVA

Características del conductor RH5Z1 240 mm² Al 12/20 kV

Sección total: 240 mm²
 Intensidad máxima: 345 A
 Resistencia eléctrica a 20° C: 0,125 Ω/Km
 Reactancia kilométrica: 0,106 Ω/Km

Características del conductor RH5Z1 150 mm² Al 12/20 kV

Sección total: 150 mm²
 Intensidad máxima: 260 A
 Resistencia eléctrica a 20° C: 0,206 Ω/Km
 Reactancia kilométrica: 0,115 Ω/Km

Características del conductor RHV 95 mm² Al 12/20 kV

Sección total: 95 mm²
 Intensidad máxima: 205 A
 Resistencia eléctrica a 20° C: 0,320 Ω/Km
 Reactancia kilométrica: 0,124 Ω/Km

2 CAPACIDAD DE TRANSPORTE POR LÍMITE TÉRMICO

La capacidad de transporte del cable atendiendo a su intensidad es:

$$I = \frac{S \cdot 1000 \cdot}{\sqrt{3} \cdot U}$$

A continuación, se presentan los resultados obtenidos para las distintas ramas:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu (mΩ/m)	Canal.	Desig.UNE	Polar.	I. Cálculo (A)	Sección (mm ²)	I. Admisi. (A)/Fci
Apoyo-CS	Apoyo	CS	20	Al/0,12	Dir.Ent.	RH5Z1 Al 12/20 kV	Unip.	80,83	3x240	1/345
CS- Apoyo	CS	Apoyo	20	Al/0,12	Dir.Ent.	RH5Z1 Al 12/20 kV	Unip.	80,83	3x240	1/345
CS - CT Nuevo	CS	CT Nuevo	440	Al/0,12	Dir.Ent.	RHV Al 12/20 kV	Unip.	76,98	3x95	1/205
CS - CT Exietnte	CS	CT Exitente	15	Al/0,12	Dir.Ent.	RH5Z1 Al 12/20 kV	Unip.	3,85	3x150	1/260

3 CAÍDA DE TENSIÓN

La caída de tensión por resistencia y reactancia de la línea (despreciando la influencia capacitiva), viene dada por la expresión:

$$e(v) = \sqrt{3} \cdot I \cdot (R \cdot \cos \varphi + X \cdot \sin \varphi)$$

$$R = \frac{L}{k \cdot s \cdot n}; X = \frac{Xu \cdot L}{1000 \cdot n}$$

A continuación, se presentan los resultados obtenidos para los distintos nudos:

Nudo	C.d.t. (V)	Tensión Nudo (V)	C.d.t. (%)	Carga Nudo
CONV. A/S 1	0	15.000,00	0,0000%	80,83A(2100kVA)
CS	0,46	14.999,54	0,0031%	0 A(0 kVA)
CONV. A/S 2	0,46	14.999,08	0,0031%	0 A(0 kVA)
CT NUEVO	19,38	14.980,16	0,1292%	-76,98A(2000kVA)
CT EXISTENTE	0,23	14.999,31	0,0016%	-3,85A(100kVA)

4 PÉRDIDA DE POTENCIA

La pérdida de potencia viene dada por la expresión:

$$P = 3 \cdot R \cdot I^2 \text{ (kW)}$$

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Pérdida Potencia Activa	Pérdida Potencia Activa
Apoyo-CS	Apoyo	CS	0,0490	0,0490
CS- Apoyo	CS	Apoyo	0,0490	0,0980
CS - CT Nuevo	CS	CT Nuevo	2,5031	2,6011
CS - CT Exietnte	CS	CT Exitente	0,0014	0,0994

5 CORTOCIRCUITO

Las expresiones para el cálculo del cortocircuito son las siguientes:

- Intensidad permanente de c.c. máxima de la red:

$$IpccM = \frac{Scc \cdot 1000}{\sqrt{3} \cdot U}$$

- Intensidad de c.c. en Amperios soportada por un conductor:

$$Icccs = \frac{Kc \cdot S}{\sqrt{tcc}}$$

Según la configuración de la red, se obtienen los siguientes resultados del cálculo a cortocircuito:

- Scc = 500 MVA.
- U = 15 kV.
- tcc = 0,65 s.
- IpccM = 19.245,01 A.

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Sección (mm ²)	Icccs (A)	Prot. térmica/In	PdeC (kA)
Apoyo-CS	Apoyo	CS	3x240	71.340,98	400	16
CS- Apoyo	CS	Apoyo	3x240	71.340,98	400	16
CS - CT Nuevo	CS	CT Nuevo	3x95	28.239,14	400	16
CS - CT Exietnte	CS	CT Exitente	3x150	44.588,12	400	16

Cálculo de Cortocircuito en Pantallas:

- Datos generales:
- Ipcc en la pantalla = 1.000 A.
- Tiempo de duración c.c. en la pantalla = 1 s.

Resultados:

- Sección pantalla = 25 mm².
- Icc admisible en pantalla = 4.630 A.

6 PROTECCIONES

En Centro de Seccionamiento y Centro de Transformación, inicio y final de línea.

APÉNDICE 2. CÁLCULOS ELÉCTRICOS DEL CS Y CT

APÉNDICE 2.- CÁLCULO CENTRO DE SECCIONAMIENTO Y TRANSFORMACIÓN	1
1 INTENSIDAD	1
1.1 INTENSIDAD EN ALTA TENSIÓN	1
1.2 INTENSIDAD EN BAJA TENSIÓN	1
2 CORTOCIRCUITOS.....	1
2.1 OBSERVACIONES	1
2.2 CÁLCULO DE CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO.....	1
2.3 CORTOCIRCUITO EN EL LADO DE ALTA TENSIÓN	1
2.4 CORTOCIRCUITO EN LADO DE BAJA TENSIÓN.....	2
3 DIMENSIONADO DEL EMBARRADO.....	2
3.1 COMPROBACIÓN POR DENSIDAD DE CORRIENTE	2
3.2 COMPROBACIÓN POR SOLICITACIÓN ELECTRODINÁMICA.....	2
3.3 COMPROBACIÓN POR SOLICITACIÓN TÉRMICA A CORTOCIRCUITO.....	2
4 SELECCIÓN DE LAS PROTECCIONES DE ALTA Y BAJA TENSIÓN	2
5 DIMENSIONADO DE LA VENTILACIÓN DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.....	3
6 DIMENSIONADO DEL POZO APAGAFUEGOS	3
7 CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA	3
7.1 INVESTIGACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO.....	3
7.2 DETERMINACIÓN DE LAS CORRIENTES MÁXIMAS DE PUESTA A TIERRA Y DEL TIEMPO MÁXIMO CORRESPONDIENTE A LA ELIMINACIÓN DEL DEFECTO	3
7.3 DISEÑO DE LA INSTALACIÓN DE TIERRA.....	4
7.4 CÁLCULO DE LA RESISTENCIA DEL SISTEMA DE TIERRA	4
7.5 CÁLCULO DE LAS TENSIONES EN EL EXTERIOR DE LA INSTALACIÓN	5
7.6 CÁLCULO DE LAS TENSIONES EN EL INTERIOR DE LA INSTALACIÓN	5
7.7 CÁLCULO DE LAS TENSIONES APLICADAS	5
7.8 INVESTIGACIÓN DE LAS TENSIONES TRANSFERIBLES AL EXTERIOR.....	6
7.9 CORRECCIÓN DEL DISEÑO INICIAL	6

APÉNDICE 2.- CÁLCULO CENTRO DE SECCIONAMIENTO Y TRANSFORMACIÓN

1 INTENSIDAD

1.1 INTENSIDAD EN ALTA TENSIÓN

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

$$I_p = S / (1,732 \cdot U_p)$$

Siendo:

- S = Potencia del transformador en kVA.
- U_p = Tensión compuesta primaria en kV.
- I_p = Intensidad primaria en A.

Sustituyendo valores:

Transformador	Potencia (kVA)	U_p (kV)	I_p (A)
Trafo	2.000	15	76,98

1.2 INTENSIDAD EN BAJA TENSIÓN

En un transformador trifásico la intensidad del circuito secundario I_s viene dada por la expresión:

$$I_s = (S \cdot 1000) / (1,732 \cdot U_s)$$

Siendo:

- S = Potencia del transformador en kVA.
- U_s = Tensión compuesta secundaria en V.
- I_s = Intensidad secundaria en A.

Sustituyendo valores:

Transformador	Potencia (kVA)	U_s (V)	I_s (A)
Trafo	2.000	400	2.886,84

2 CORTOCIRCUITOS

2.1 OBSERVACIONES

Para el cálculo de la intensidad primaria de cortocircuito se tendrá en cuenta una potencia de cortocircuito de 500 MVA en la red de distribución, dato proporcionado por la compañía suministradora.

2.2 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:

$$I_{ccp} = S_{cc} / (1,732 \cdot U_p)$$

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):

$$I_{ccs} = (100 \cdot S) / (1,732 \cdot U_{cc} (\%) \cdot U_s)$$

Siendo:

- S = Potencia del transformador en kVA.
- $U_{cc} (\%)$ = 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.

2.3 CORTOCIRCUITO EN EL LADO DE ALTA TENSIÓN

Utilizando las expresiones anteriores.

S_{cc} (MVA) _r	U_p (kV)	I_{ccp} (kA)
500	15	19,25

2.4 CORTOCIRCUITO EN LADO DE BAJA TENSIÓN

Utilizando las expresiones anteriores.

Transformador	Potencia (kVA)	Us (V)	Ucc (%)	Iccs (kA)
Trafo	2.000	400	6	48,11

3 DIMENSIONADO DEL EMBARRADO

Las características del embarrado son:

- Intensidad asignada: 400 A.
- Límite térmico, 1 s.: 12,5 kA eficaces.
- Límite electrodinámico: 31,25 kA cresta.

Por tanto, dicho embarrado debe soportar la intensidad nominal de paso sin superar la densidad de corriente máxima en régimen permanente, así como los esfuerzos electrodinámicos y térmicos que se producen durante un cortocircuito.

3.1 COMPROBACIÓN POR DENSIDAD DE CORRIENTE

La comprobación por densidad de corriente tiene por objeto verificar que el conductor que constituye el embarrado es capaz de conducir la corriente nominal máxima sin sobrepasar la densidad de corriente máxima en régimen permanente. Dado que se utilizan celdas bajo envolvente metálica conforme a la normativa vigente, se garantiza lo indicado para la intensidad asignada de 400 A.

3.2 COMPROBACIÓN POR SOLICITACIÓN ELECTRODINÁMICA.

La resistencia mecánica de los conductores deberá verificar, en caso de cortocircuito que:

$$\sigma_{\text{máx}} \geq (I_{\text{ccp}}^2 \cdot L^2) / (60 \cdot d \cdot W)$$

Siendo:

- $\sigma_{\text{máx}}$ = Valor de la carga de rotura de tracción del material de los conductores. Para cobre semiduro 2800 Kg / cm².
- I_{ccp} = Intensidad permanente de cortocircuito trifásico, en kA.
- L = Separación longitudinal entre apoyos, en cm.
- d = Separación entre fases, en cm.
- W = Módulo resistente de los conductores, en cm³.

Dado que se utilizan celdas bajo envolvente metálica conforme a la normativa vigente se garantiza el cumplimiento de la expresión anterior.

3.3 COMPROBACIÓN POR SOLICITACIÓN TÉRMICA A CORTOCIRCUITO

La sobreintensidad máxima admisible en cortocircuito para el embarrado se determina:

$$I_{\text{th}} = \alpha \cdot S \cdot \sqrt{(\Delta T / t)}$$

Siendo:

- I_{th} = Intensidad eficaz, en A.
- α = 13 para el Cu.
- S = Sección del embarrado, en mm².
- ΔT = Elevación o incremento máximo de temperatura, 150°C para Cu.
- t = Tiempo de duración del cortocircuito, en s.

Puesto que se utilizan celdas bajo envolvente metálica conforme a la normativa vigente, se garantiza que:

$$I_{\text{th}} \geq 12,5 \text{ kA durante 1 s.}$$

4 SELECCIÓN DE LAS PROTECCIONES DE ALTA Y BAJA TENSIÓN

Los transformadores están protegidos tanto en AT como en BT. En Alta tensión la protección la efectúan las celdas asociadas a esos transformadores, y en baja tensión la protección se incorpora en los cuadros de BT.

Protección en alta tensión en el centro de seccionamiento

La protección del transformador nuevo en alta tensión en el centro de seccionamiento se realiza utilizando una celda de interruptor automático dotado de relé electrónico con captadores toroidales de intensidad por fase, cuya señal alimentará a un disparador electromecánico liberando el dispositivo de retención del interruptor y así efectuar la protección a sobrecargas, cortocircuito.

La protección del transformador existente en alta tensión en el centro de seccionamiento se realiza utilizando celda de interruptor con ruptofusible una celda de interruptor con fusibles combinados, siendo éstos los que efectúan la protección ante cortocircuitos. Estos fusibles son limitadores de corriente, produciéndose su fusión antes de que la corriente de cortocircuito haya alcanzado su valor máximo.

Protección en alta tensión en el centro de transformación

La protección del transformador nuevo en alta tensión en el centro de transformación se realiza utilizando una celda de interruptor automático dotado de relé electrónico con captadores toroidales de intensidad por fase, cuya señal alimentará a un disparador electromecánico liberando el dispositivo de retención del interruptor y así efectuar la protección a sobrecargas, cortocircuito.

Protección en Baja Tensión.

En el circuito de baja tensión de cada transformador según RU6302 se instalará un Cuadro de Distribución de 4 salidas con posibilidad de extensionamiento. Se instalarán fusibles en todas las salidas, con una intensidad nominal igual al valor de la intensidad exigida a esa salida, y un poder de corte mayor o igual a la corriente de cortocircuito en el lado de baja tensión, calculada en el apartado 2.4.

La descarga del trafo al cuadro de Baja Tensión se realizará con conductores XLPE 0,6/1kV 240 mm² Al unipolares instalados al aire cuya intensidad admisible a 40°C de temperatura ambiente es de 390 A.

Asimismo, dispondrá de termómetro para la protección propia del transformador por elevación de temperatura. Esta temperatura será controlada a través de un sensor, y comunicada y registrada al scada. El sensor estará incorporado en el equipo.

5 DIMENSIONADO DE LA VENTILACIÓN DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

Para el cálculo de la superficie mínima de las rejillas de entrada de aire en el edificio del centro de transformación, se utiliza la siguiente expresión:

$$S_r = (W_{cu} + W_{fe}) / (0,24 \cdot k \cdot \sqrt{(h \cdot \Delta T)})$$

Siendo:

- W_{cu} = Pérdidas en el cobre del transformador, en kW.
- W_{fe} = Pérdidas en el hierro del transformador, en kW.
- k = Coeficiente en función de la forma de las rejillas de entrada de aire, 0,5.
- h = Distancia vertical entre centros de las rejillas de entrada y salida, en m.
- ΔT = Diferencia de temperatura entre el aire de salida y el de entrada, 15°C.
- S_r = Superficie mínima de la rejilla de entrada de ventilación del transformador, en m².

No obstante, puesto que se utiliza edificio prefabricado éste ha sufrido ensayos de homologación en cuanto al dimensionado de la ventilación del centro de transformación.

6 DIMENSIONADO DEL POZO APAGAFUEGOS

El pozo de recogida de aceite será capaz de alojar la totalidad del volumen que contiene el transformador, y así es dimensionado por el fabricante al tratarse de un edificio prefabricado.

7 CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA

7.1 INVESTIGACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO

En el lugar donde se instalará éste Centro de Transformación, se toma para cálculo orientativo el valor de una resistividad media superficial de 300 $\Omega \cdot m$.

7.2 DETERMINACIÓN DE LAS CORRIENTES MÁXIMAS DE PUESTA A TIERRA Y DEL TIEMPO MÁXIMO CORRESPONDIENTE A LA ELIMINACIÓN DEL DEFECTO

En instalaciones de Alta Tensión de tercera categoría los parámetros de la red que intervienen en los cálculos de faltas a tierras son:

Tipo de neutro

El neutro de la red puede estar aislado, rígidamente unido a tierra, o a través de impedancia (resistencia o reactancia), lo cual producirá una limitación de las corrientes de falta a tierra.

Tipo de protecciones en el origen de la línea

Cuando se produce un defecto, éste es eliminado mediante la apertura de un elemento de corte que actúa por indicación de un relé de intensidad, el cual puede actuar en un tiempo fijo (relé a tiempo independiente), o según una curva de tipo inverso (relé a tiempo dependiente).

Asimismo, pueden existir reenganches posteriores al primer disparo que sólo influirán en los cálculos si se producen en un tiempo inferior a 0,5 s.

Según los datos de la red proporcionados por la compañía suministradora, se tiene:

- Intensidad máxima de defecto a tierra, $I_{d\max}$ (A): 350
- Duración de la falta.

Desconexión inicial

Tiempo máximo de eliminación del defecto (s): 0,65

7.3 DISEÑO DE LA INSTALACIÓN DE TIERRA

Para los cálculos a realizar se emplearán los procedimientos del "Método de cálculo y proyecto de instalaciones de puesta a tierra para centros de transformación de tercera categoría", editado por UNESA.

TIERRA DE PROTECCIÓN

Se conectarán a este sistema las partes metálicas de la instalación que no estén en tensión normalmente, pero pueden estarlo por defectos de aislamiento, averías o causas fortuitas, tales como chasis y bastidores de los aparatos de maniobra, envolventes metálicas de las cabinas prefabricadas y carcasas de los transformadores.

TIERRA DE SERVICIO

Se conectarán a este sistema el neutro del transformador y la tierra de los secundarios de los transformadores de tensión e intensidad de la celda de medida.

Para la puesta a tierra de servicio se utilizarán picas en hilera de diámetro 14 mm. y longitud 2 m, unidas mediante conductor desnudo de Cu de 50 mm² de sección. El valor de la resistencia de puesta a tierra de este electrodo deberá ser inferior a 37 Ω.

La conexión desde el centro hasta la primera pica del electrodo se realizará con cable de Cu de 50 mm², aislado de 0,6/1 kV bajo tubo plástico con grado de protección al impacto mecánico de 7 como mínimo.

7.4 CÁLCULO DE LA RESISTENCIA DEL SISTEMA DE TIERRA

Las características de la red de alimentación son:

- Tensión de servicio, U = 15.000 V
- Puesta a tierra del neutro:

A través de impedancia: Rn (Ω): 25; Xn (Ω): 0

Nivel de aislamiento de las instalaciones de Baja Tensión, Ubt = 6.000 V

Características del terreno:

- ρ terreno (Ωxm): 150
- ρH hormigón (Ωxm): 3.000

TIERRA DE PROTECCIÓN

Para el cálculo de la resistencia de la puesta a tierra de las masas (Rt), la intensidad y tensión de defecto (Id, Ud), se utilizarán las siguientes fórmulas:

- Resistencia del sistema de puesta a tierra, Rt:

$$R_t = K_r \cdot \rho \ (\Omega)$$

- Intensidad de defecto, Id:

$$I_d = I_{d\text{máx}} \ (A)$$

- Tensión de defecto, Ud:

$$U_d = R_t \cdot I_d \ (V)$$

El electrodo adecuado para este caso tiene las siguientes propiedades:

- Configuración seleccionada: 50-30/5/42
- Geometría: Anillo
- Dimensiones (m): 5,00 x 3,00
- Profundidad del electrodo (m): 0,50
- Número de picas: 4
- Longitud de las picas (m): 2,00

Los parámetros característicos del electrodo son:

- De la resistencia, Kr (Ω/Ωxm) = 0,084
- De la tensión de paso, Kp (V/((Ωxm) A)) = 0,0186
- De la tensión de contacto exterior, Kc (V/((Ωxm) A)) = 0,0409

Sustituyendo valores en las expresiones anteriores, se tiene:

$$R_t = K_r \cdot \rho = 0,084 \cdot 150 = 12,6 \ \Omega$$

$$I_d = I_{d\text{máx}} = 350 \ A$$

$$U_d = R_t \cdot I_d = 12,6 \cdot 350 = 4.410 \ V$$

TIERRA DE SERVICIO

El electrodo adecuado para este caso tiene las siguientes propiedades:

- Configuración seleccionada: 5/32
- Geometría: Picas en hilera
- Profundidad del electrodo (m): 0,50
- Número de picas: 4
- Longitud de las picas (m): 2,00
- Separación entre picas (m): 3,00

Los parámetros característicos del electrodo son:

- De la resistencia, $K_r (\Omega/\Omega\text{xm}) = 0.104$

Sustituyendo valores:

$$R_{t\text{NEUTRO}} = K_r \cdot \rho = 0,104 \cdot 150 = 15.6 \Omega.$$

7.5 CÁLCULO DE LAS TENSIONES EN EL EXTERIOR DE LA INSTALACIÓN

Con el fin de evitar la aparición de tensiones de contacto elevadas en el exterior de la instalación, las puertas y rejillas metálicas que dan al exterior del centro no tendrán contacto eléctrico alguno con masas conductoras que, a causa de defectos o averías, sean susceptibles de quedar sometidas a tensión.

Con estas medidas de seguridad, no será necesario calcular las tensiones de contacto en el exterior, ya que estas serán prácticamente nulas. Por otra parte, la tensión de paso en el exterior vendrá dada por las características del electrodo y la resistividad del terreno según la expresión:

$$U_p = K_p \cdot \rho \cdot I_d = 0,0186 \cdot 150 \cdot 350 = 976,50 \text{ V.}$$

7.6 CÁLCULO DE LAS TENSIONES EN EL INTERIOR DE LA INSTALACIÓN

En el piso del Centro de Transformación se instalará un mallazo electrosoldado, con redondos de diámetro no inferior a 4 mm. formando una retícula no superior a 0,30x0,30 m. Este mallazo se conectará como mínimo en dos puntos opuestos de la puesta a tierra de protección del Centro.

Dicho mallazo estará cubierto por una capa de hormigón de 10 cm. como mínimo.

Con esta medida se consigue que la persona que deba acceder a una parte que pueda quedar en tensión, de forma eventual, estará sobre una superficie equipotencial, con lo que desaparece el riesgo de la tensión de contacto y de paso interior.

De esta forma no será necesario el cálculo de las tensiones de contacto y de paso en el interior, ya que su valor será prácticamente cero.

Asimismo, la existencia de una superficie equipotencial conectada al electrodo de tierra, hace que la tensión de paso en el acceso sea equivalente al valor de la tensión de contacto exterior.

$$U_p (\text{acc}) = K_c \cdot \rho \cdot I_d = 0,0409 \cdot 150 \cdot 350 = 2.147,25 \text{ V.}$$

7.7 CÁLCULO DE LAS TENSIONES APLICADAS

Para la obtención de los valores máximos admisibles de la tensión de paso exterior y en el acceso, se utilizan las siguientes expresiones:

$$U_{pa} = 10 \cdot k / t_n \cdot (1 + 6 \cdot \rho / 1000) (\text{V})$$

$$U_{pa} (\text{acc}) = 10 \cdot k / t_n \cdot (1 + (3 \cdot \rho + 3 \cdot \rho_H) / 1000) (\text{V})$$

$$t = t' + t'' (\text{s})$$

Siendo:

- U_{pa} = Tensión de paso admisible en el exterior, en voltios.
- $U_{pa} (\text{acc})$ = Tensión en el acceso admisible, en voltios.
- k, n = Constantes según MIERAT 13, dependen de t .
- t = Tiempo de duración de la falta, en segundos.
- t' = Tiempo de desconexión inicial, en segundos.
- t'' = Tiempo de la segunda desconexión, en segundos.
- ρ = Resistividad del terreno, en Ωxm .
- ρ_H = Resistividad del hormigón, 3000 Ωxm .

Según el punto 7.2. el tiempo de duración de la falta es:

- $t' = 0,65 \text{ s}$
- $t = t' = 0,65 \text{ s}$

Sustituyendo valores:

$$U_{pa} = 10 \cdot k / t_n \cdot (1 + 6 \cdot \rho / 1000)$$

$$U_{pa} = 10 \cdot 110,77 \cdot (1 + 6 \cdot 150 / 1000) = 2104,63 \text{ V.}$$

$$U_{pa} (\text{acc}) = 10 \cdot k / t_n \cdot (1 + (3 \cdot \rho + 3 \cdot \rho_H) / 1000)$$

$$U_{pa} (\text{acc}) = 10 \cdot 110,77 \cdot (1 + (3 \cdot 150 + 3 \cdot 3000) / 1000) = 11.575,47 \text{ V.}$$

Los resultados obtenidos se presentan en la siguiente tabla:

Tensión de paso en el exterior y de paso en el acceso

Concepto	Valor calculado	Condición	Valor admisible
Tensión de Paso en el Exterior	Up 976,50 V	≤	Upa 2.104,63 V
Tensión de Paso en el Acceso	Up (acc) 2.147,25 V	≤	Upa (acc) 11.0575,47 V

Tensión e intensidad de defecto.

Concepto	Valor calculado	Condición	Valor admisible
Tensión de Defecto	Ud 4.410 V	≤	Ubt 6.000 V
Intensidad de Defecto	350 A	>	

7.8 INVESTIGACIÓN DE LAS TENSIONES TRANSFERIBLES AL EXTERIOR.

Al no existir medios de transferencia de tensiones al exterior no se considera necesario un estudio para su reducción o eliminación.

No obstante, para garantizar que el sistema de puesta a tierra de servicio no alcance tensiones elevadas cuando se produce un defecto, existirá una distancia de separación mínima (Dn-p), entre los electrodos de los sistemas de puesta a tierra de protección y de servicio.

$$D_{n-p} \geq (\rho \cdot I_d) / (2000 \cdot \pi) = (150 \cdot 350,34) / (2000 \cdot \pi) = 8,36 \text{ m.}$$

Siendo:

- ρ = Resistividad del terreno en $\Omega \cdot m$.
- I_d = Intensidad de defecto en A.

La conexión desde el centro hasta la primera pica del electrodo de servicio se realizará con cable de Cu de 50 mm², aislado de 0,6/1 kV bajo tubo plástico con grado de protección al impacto mecánico de 7 como mínimo.

7.9 CORRECCIÓN DEL DISEÑO INICIAL.

No se considera necesario la corrección del sistema proyectado según se pone de manifiesto en las tablas del punto 7.7.

APÉNDICE 3. CONDICIONES DE SUMINISTRO

Ref. Solicitud: AHUE002 0000327847-1
 Tipo Solicitud: NUEVO SUMINISTRO

NESTOR MORE COLOMA
 SANTA CRUZ 8
 50003 - ZARAGOZA

Estimado Sr. / Estimada Sra:

Desde EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal nos ponemos en contacto con Ud. en relación con la solicitud de **NUEVO SUMINISTRO** que nos ha formulado, por una potencia de 1600 kW en **CL POLIGONO 2, PCL, 349, 22254, TORRALBA DE ARAGON, HUESCA**, con objeto de comunicarle las condiciones técnico económicas para llevar a efecto el servicio solicitado.

Conforme a lo establecido en la legislación vigente, a continuación adjuntamos en un primer documento el **Pliego de Condiciones Técnicas**, donde le informamos de los trabajos que se precisan para llevar a cabo la modificación de las instalaciones, distinguiendo entre los correspondientes a refuerzo o adecuación de la red de distribución existente en servicio, si son necesarios, y los que se requieren para la nueva extensión de la red de distribución las nuevas instalaciones de red de distribución.

De forma separada, en un segundo documento le aportamos la información referente únicamente al **Presupuesto** de las instalaciones de refuerzo o adecuación, cuya ejecución está reservada a la distribuidora de conformidad con la normativa vigente y que es necesario realizar a fin de hacer posible dicho suministro.

La validez de estas condiciones técnico económicas es de 6 meses.

Conforme a lo establecido en el RD 1073/2015, le informamos que hemos remitido también las presentes condiciones técnico económicas al solicitante que usted representa.

Quedamos a su disposición para cualquier aclaración en nuestro Servicio de Asistencia Técnica a través del teléfono 900 92 09 59 o del correo electrónico conexiones.edistribucion@enel.com. Así mismo en nuestra página web www.edistribucion.com, podrá obtener mayor información respecto de la tramitación de este proceso y la legislación aplicable.

Atentamente,

Operaciones Comerciales de Red Aragón

1 de junio de 2021

PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS

I - Punto/s de conexión a la red de distribución

El punto de conexión es el lugar de la red de distribución más próximo al de consumo con capacidad para atender un nuevo suministro o la ampliación de uno existente.

Una vez analizada su solicitud, el punto de conexión que verifica los requisitos reglamentarios de calidad, seguridad y viabilidad física son los siguientes:

- **En línea aérea de media tensión LA78 15KV "TORRALBA", en el apoyo metálico existente previa adecuación del mismo, y en la parte de media tensión del CTC Z61084.**

II - Trabajos a realizar en la red de distribución

Trabajos de adecuación, refuerzo o reforma de instalaciones de la red existente en servicio

Los trabajos incluidos en este apartado, que suponen actuaciones sobre instalaciones ya existentes en servicio, de acuerdo con la legislación vigente, serán realizados directamente por la empresa distribuidora propietaria de las redes, por razones de seguridad, fiabilidad y calidad del suministro, consistiendo en:

- Adecuaciones o reformas de instalaciones en servicio con coste a cargo del cliente:
 - **Retiro de aparamenta y conversión A/S MT existente en el apoyo de conexión al CTC Z61084, así como la LSMT que llega a ese mismo CTC, que quedará sustituida por la nueva red**
 - **Tendido y conversiones de doble circuito de red subterránea de media tensión dejada junto al punto de conexión en el apoyo metálico**
 - **Tendido de red subterránea de media tensión dejada junto al punto de conexión en el CTC Z61084.**
- Entronque y conexión de las nuevas instalaciones con la red existente:
 - La operación será realizada a cargo de esta empresa distribuidora.
 - El coste de los materiales utilizados en dicha operación, en base a la legislación vigente, será a cargo del cliente.

Trabajos necesarios para la nueva extensión de red

Comprenden las nuevas instalaciones de red a construir entre el punto de conexión y el lugar de consumo (a cargo del solicitante).

Conforme establece el artículo 25.3 del Real Decreto 1048/2013 estos trabajos 'podrán ser ejecutados a requerimiento del solicitante por cualquier empresa instaladora legalmente autorizada o por la empresa distribuidora', e incluyen las instalaciones siguientes:

- **Línea subterránea de media tensión 3x1x240 mm² 12-20Kv AL RH5Z1 D/C desde el punto de conexión en el apoyo de la red aérea de media tensión hasta el nuevo centro de seccionamiento.**
- **Línea subterránea de media tensión 3x1x150 mm² 12-20Kv AL RH5Z1 desde el punto de conexión en el CTC Z61084 hasta el nuevo centro de seccionamiento.**

El solicitante instalará nuevo Centro de seccionamiento, protección y medida particular, que además dispondrá de la celda de protección para el CTC Z61084 de 100Kva, según norma GLOBAL E-DISTRIBUCIÓN, con acceso libre y directo desde vial público, con posterior cesión de las celdas mencionadas (Todas ellas motorizadas); a falta de definir ubicación. Dejará instalados los tubos de acceso al Centro de seccionamiento a la cota reglamentaria respecto la rasante del suelo.

Los elementos de maniobra deben tener acceso exclusivo directo desde vía pública, por lo que se realizarán dos accesos separados para la zona de maniobras de Endesa y la instalación propiedad del cliente.

Por motivos de seguridad, la entrada de los cables de EDISTRIBUCION, debe realizarse a la cota reglamentaria por la zona del recinto del centro de seccionamiento, no pudiendo discurrir por el recinto particular compartiendo instalaciones.

Adjuntamos el detalle de los trámites a seguir en caso de que opte por encargar su ejecución a una empresa instaladora. Una vez finalizadas y supervisadas por EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal, deben cederse a esta Distribuidora, que se responsabilizará desde ese momento de su operación y mantenimiento:

TRÁMITES NECESARIOS PARA LA EJECUCIÓN Y CESIÓN DE INSTALACIONES.

- Previo al inicio de las obras, deberá presentar 1 copia del Proyecto Eléctrico, **antes de su visado** en el Colegio Oficial correspondiente, para su revisión por nuestros Servicios Técnicos.
- Una vez revisado podrán proceder a su tramitación **a su nombre (según territorios)** ante el Servicio Provincial de Industria, y ante el Ayuntamiento para obtener la licencia municipal.
- Antes del comienzo de los trabajos se realizará una **reunión** con el Promotor donde se designarán las personas que a lo largo de la realización se constituirán en interlocutores permanentes para analizar y decidir aquellos aspectos que surjan durante la realización de los trabajos. Asimismo, se decidirán las responsabilidades de cada parte, así como los hitos de ejecución: el Promotor avisará a EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal con la suficiente antelación sobre la previsión de las diferentes etapas de realización, y en especial de aquellas partidas que una vez concluidas quedarán fuera de la simple visualización in situ. Se definirá también la documentación a aportar por el Promotor relativa a la calidad de las instalaciones: ensayos, etc.
- Finalizada la obra y con anterioridad de 30 días mínimo a la puesta en servicio de la instalación, será preciso que nos faciliten la documentación siguiente:
 - Dos copias del Proyecto.
 - Autorización administrativa del Proyecto.
 - Permisos de paso de los propietarios y Organismos Oficiales afectados, y licencia municipal de obras.
 - Dirección Técnica de Obra visada (con planos acotados de detalle si incluye red subterránea) Certificado de ejecución de la empresa contratista que realice las instalaciones.
 - Documentación definida en la mencionada reunión.
- Una vez dispongamos de esta documentación y se haya verificado por nuestros técnicos la correcta ejecución de las instalaciones conforme al Proyecto, se realizará un **Convenio de cesión de instalaciones a EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal** y procederemos a solicitar la Autorización de Puesta en Marcha y cambio de titularidad a favor de la empresa distribuidora, al Servicio Provincial de Industria y Energía. Una vez asumida la nueva titularidad, EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal se encargará del mantenimiento y operación de las instalaciones.
- La puesta en servicio se realizará bajo la supervisión de EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal, una vez efectuadas por el Promotor las pruebas y ajustes de los equipos y cumplimentados los protocolos correspondientes.
- La Recepción Definitiva de la instalación se efectuará doce meses después de la Recepción Provisional, si durante este tiempo su funcionamiento ha sido satisfactorio (entendiéndose como tal su disponibilidad para la explotación normal). La fecha del Acta de Recepción Provisional de la instalación define el comienzo del Período de Garantía cuya duración será hasta la Recepción Definitiva. Si se comprobare que cualquier elemento o dispositivo fuese defectuoso, dentro del plazo de garantía, el Promotor estará obligado a reparar o sustituirlo por su cuenta y riesgo en el plazo más breve, asumiendo todos los gastos correspondientes a la sustitución o reparación (transporte, desmontaje y montajes, etc.).

PRESUPUESTO

A continuación se detalla, únicamente, la información referente al **Presupuesto** de las instalaciones de refuerzo o adecuación de la red reservadas a la distribución que es necesario realizar a fin de hacer posible dicho suministro:

1. Trabajos de adecuación, refuerzo o reforma de instalaciones de la red existente en servicio.

De conformidad con lo dispuesto en la legislación vigente, los trabajos que afectan a instalaciones de la red de distribución en servicio, comprendidos en este apartado 1, habrán de ser realizados en todo caso por esta empresa distribuidora, en su condición de propietario de esas redes y por razones de seguridad, fiabilidad y calidad del suministro, siendo su coste a cargo del solicitante. En su caso concreto:

- **Retiro de apartamento y conversión A/S MT existente en el apoyo de conexión al CTC Z61084, así como la LSMT que llega a ese mismo CTC, que quedará sustituida por la nueva red**
- **Tendido y conversiones de doble circuito de red subterránea de media tensión dejada junto al punto de conexión en el apoyo metálico**
- **Tendido de red subterránea de media tensión dejada junto al punto de conexión en el CTC Z61084.**

En documento anexo adjuntamos presupuesto detallado de los trabajos de adecuación o reforma de instalaciones en servicio, a realizar por EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal y de los materiales utilizados en el entronque, que asciende a 10.071,89 €.

La operación de entronque y conexión de las nuevas instalaciones con la red existente, será realizada a cargo de esta empresa distribuidora.

Tal y como se indica en el pliego de condiciones, adicionalmente será necesaria la ejecución de la nueva extensión de red cuyo presupuesto no está incluido.

2. Trabajos necesarios para la nueva extensión de red

En el pliego de condiciones técnicas le informamos de la necesidad de construir determinadas instalaciones de extensión que no afectan a la red en servicio.

Estos trabajos podrán ser ejecutados a requerimiento del solicitante por cualquier empresa instaladora legalmente autorizada o por la empresa distribuidora, para lo que será necesario que Ud solicite el correspondiente presupuesto a la empresa o empresas que considere oportuno.

Para mayor claridad y conforme dispone el artículo 25.3 del Real Decreto 1048/2013, a continuación resumimos las opciones de que Ud dispone para la realización de las instalaciones de la red de distribución que son precisas para atender el suministro:

- a) Encomendar directamente a EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L., Unipersonal la ejecución de las instalaciones de nueva extensión de red.
Para ello es preciso que por su parte solicite el correspondiente presupuesto de instalaciones de nueva extensión de red a esta distribuidora.
- b) Encomendar la construcción de las instalaciones de extensión de la red (apartado 2) a una empresa instaladora legalmente autorizada.

En este caso, conforme a la legislación vigente, EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal debe llevar a cabo únicamente los trabajos con afección a instalaciones en servicio (apartado 1), y supervisar las infraestructuras realizadas por el instalador autorizado de su elección, percibiendo los derechos de supervisión baremados por la Orden ITC 3519/2009 de 28 de diciembre, cuyo importe asciende a:

Derechos de Supervisión: 406,10 €

Por lo tanto, si el solicitante decide encargar los trabajos de nueva extensión de red (apartado 2) a una empresa instaladora autorizada, el importe a abonar a EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal es el que le indicamos a continuación:

-Derechos de Supervisión:	406,10 €
- Trabajos adecuación de instalaciones existentes:	10.071,89 €
- Suma parcial:	10.477,99 €
- I.V.A. IVA/IGIC/IPSI en vigor (21% ¹):	2.200,38 €
- Total importe abonar SOLICITANTE:	12.678,37 €

Este presupuesto está condicionado a las medidas de protección de avifauna que se exijan para la legalización de las instalaciones, y se modificará en caso de que no coincidan con las presupuestadas.

Este presupuesto no incluye la gestión de los permisos particulares que deberán ser obtenidos por el solicitante, aportándolos de manera previa al inicio de los trabajos según los modelos adjuntos.

Este presupuesto no incluye la ejecución de las instalaciones de nueva extensión de red, cuyo importe le deberá ser facilitado por la empresa o empresas que usted considere, bien un instalador autorizado de su libre elección o EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L., Unipersonal.

Este presupuesto incluye tanto la ejecución por parte de EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal, de los trabajos a realizar, como la tramitación administrativa para la puesta en servicio, y no sufrirá modificaciones a no ser que sean precisos cambios sustanciales en la solución técnica que se ha definido, por factores debidamente justificados y ajenos a EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal, que puedan aparecer durante la gestión de las autorizaciones, permisos o ejecución de los trabajos.

No obstante, podrá ser revisado si transcurrido un año desde su eventual aceptación no fuera posible el inicio de los trabajos por falta de disponibilidad de las instalaciones interiores que han de ser realizadas por el cliente.

Por las circunstancias especiales de estos trabajos el plazo estimado de ejecución, cuya ejecución es responsabilidad de esta distribuidora, será aproximadamente de 80 días hábiles. En su cómputo no se tendrá en cuenta los necesarios para la obtención de los permisos y autorizaciones administrativas necesarias, así como cualquier otro no imputable a la Distribuidora como es la necesaria confirmación de la disponibilidad de sus instalaciones receptoras (Caja General de Protección) para su conexión a la red a partir de la obtención de los permisos y autorizaciones administrativas, siempre que no existan condicionantes externos.

El solicitante deberá dejar suficiente cable junto a los puntos de conexión para los trabajos a realizar por EDistribucion.

Puede proceder a su aceptación haciendo efectivo el importe mencionado. Para su comodidad, puede realizarlo mediante alguna de las siguientes opciones:

- Accediendo a la URL

<https://zonaprivada.edistribucion.com/solicitudesconexion?lang=es&cod=a2f2o0000062xzc>

con lo que podrá proceder a realizar el abono del importe indicado vía pasarela de pago.

- Accediendo al portal privado de la web www.edistribucion.com y desde el detalle de la solicitud proceder al pago mediante pasarela de pago o aportando el justificante de transferencia, haciendo constar en el justificante la referencia de la solicitud nº 0000327847-1.

- A través de nuestro Servicio de Asistencia Técnica, por medio de correo electrónico a conexiones.edistribucion@enel.com, haciendo constar la referencia de la solicitud nº 0000327847-1 y aportando el justificante de transferencia realizada a la cuenta bancaria. ES60-2085-0103-97-0330470979.

Caso de que la factura deba emitirse a nombre de una persona (física o jurídica) distinta del solicitante que formuló la petición, será preciso que nos indique el NIF o CIF de aquélla en la misma comunicación, aportando la correspondiente autorización de pago a favor de este tercero, si es de su interés dispone de un modelo en www.edistribucion.com. Si considera que el impuesto aplicable debe modificarse rogamos contacte con conexiones.edistribucion@enel.com.

¹ Importe total calculado con el impuesto vigente a fecha de emisión de estas condiciones económicas. En caso de producirse una variación del mismo, el importe a abonar deberá actualizarse con el impuesto aplicable a la fecha del pago según corresponda a persona receptora física o jurídica.

DESGLOSE PRESUPUESTO
CARGOS IMPUTABLES AL CLIENTE

Trabajos de adecuación de instalaciones existentes

Udes.	Precio Ud.(€)	Descripción	Cargo*	Total
4	42,8775	CANDADO ABLOY GRAB.ERZ-ZH	I	171,51 €
4	2,9225	DESMONTAJE CIRCUITO HASTA 56 INCLUSIVE	I	11,69 €
2	347,405	FORRADO AVIFAUNA APOYO SINGULAR	I	694,81 €
8	5,015	TENDIDO CIRCUITO SUP. 56 E INF.180	I	40,12 €
1	483,12	PAT APOYO CON ANILLO DIFUSOR	I	483,12 €
2	157,625	DESM SECCIONADOR/FUSIBLE CUALQUIER TIPO	I	315,25 €
30	0,83166667	DESMONTAJE KG HIERRO APOYO METALICO	I	24,95 €
1	159,09	INST ANTIESCALO DE CHAPA O FIBRA MT/BT	I	159,09 €
26	17,53923077	6712317 PROT AVIF FORRO CONDUCTOR ? 6mm	I	456,02 €
1	1137,68	6710761 ANTIESC FIBRA AIS ANC 1 A 1,15M	I	1.137,68 €
2	127,65	6707351 PROT AVIF KIT AIS SUSP GS1-GS2	I	255,30 €
8	14,37625	6700140 PICA LISA PUESTA TIERRA-2M 15D	I	115,01 €
6	28,17333333	0300030 PROT AVIF KIT AIS TERMINACIONES	I	169,04 €
6	30,14	0300029 PROT AVIF KIT AIS BORNAS PARARR	I	180,84 €
32	0,6175	Cable 0,6/1 kV, XZ1 1x50 AI	I	19,76 €
22	8,34136364	CABLE CU 1X 50 DESNUDO. CL.2	I	183,51 €
24	2,40666667	CONDUCTOR 94-AL1/22-ST1A(COD.ANT.LA-110)	I	57,76 €
17	1,02058824	DESMONTAJE CIRCUITO MT EN TUBULAR	I	17,35 €
3	148,56666667	JUEGO TERMINACIONES CABLE SUBTERRANEO MT	I	445,70 €
7	6,3	TENDIDO BAJO TUBO MT	I	44,10 €
28	13,62071429	TEND Y FIJACIÓN CIRC SOBRE APOYO CONV MT	I	381,38 €
2	1802,92	MONT CONVERSION AEREO-SUB MT 1C CON TUBO	I	3.605,84 €
0,5	69,92	DEMOLICION Y REPOSICION HORMIGON	I	34,96 €
1	67,07	CANALIZ TIPO A	I	67,07 €
2	150,595	CATA LOCALIZACION SERVICIOS	I	301,19 €
3	79,92333333	CONECTOR ENCH ACODAD 400A 12/20KV 95MM2	I	239,77 €
6	32,28166667	TERMINAL EXT MONO FRIO 12/20KV 95-240MM2	I	193,69 €
6	42,27333333	PARARRAYOS OXIDOS METALICOS 20 KV/10 KA	I	253,64 €
1	5,44	COLOCACION PLACA INDICATIVA	I	5,44 €
1	6,3	6701271 RÓTULO IDENT CD FECSA ENDESA	I	6,30 €
		TOTAL		10.071,89 €

CARGOS IMPUTABLES AL CLIENTE

DSIC

Udes.	Precio Ud.(€)	Descripción	Cargo*	Total
	0	Derechos de Supervisión de Instalaciones Ceditas	I	406,10 €
		TOTAL		406,10 €

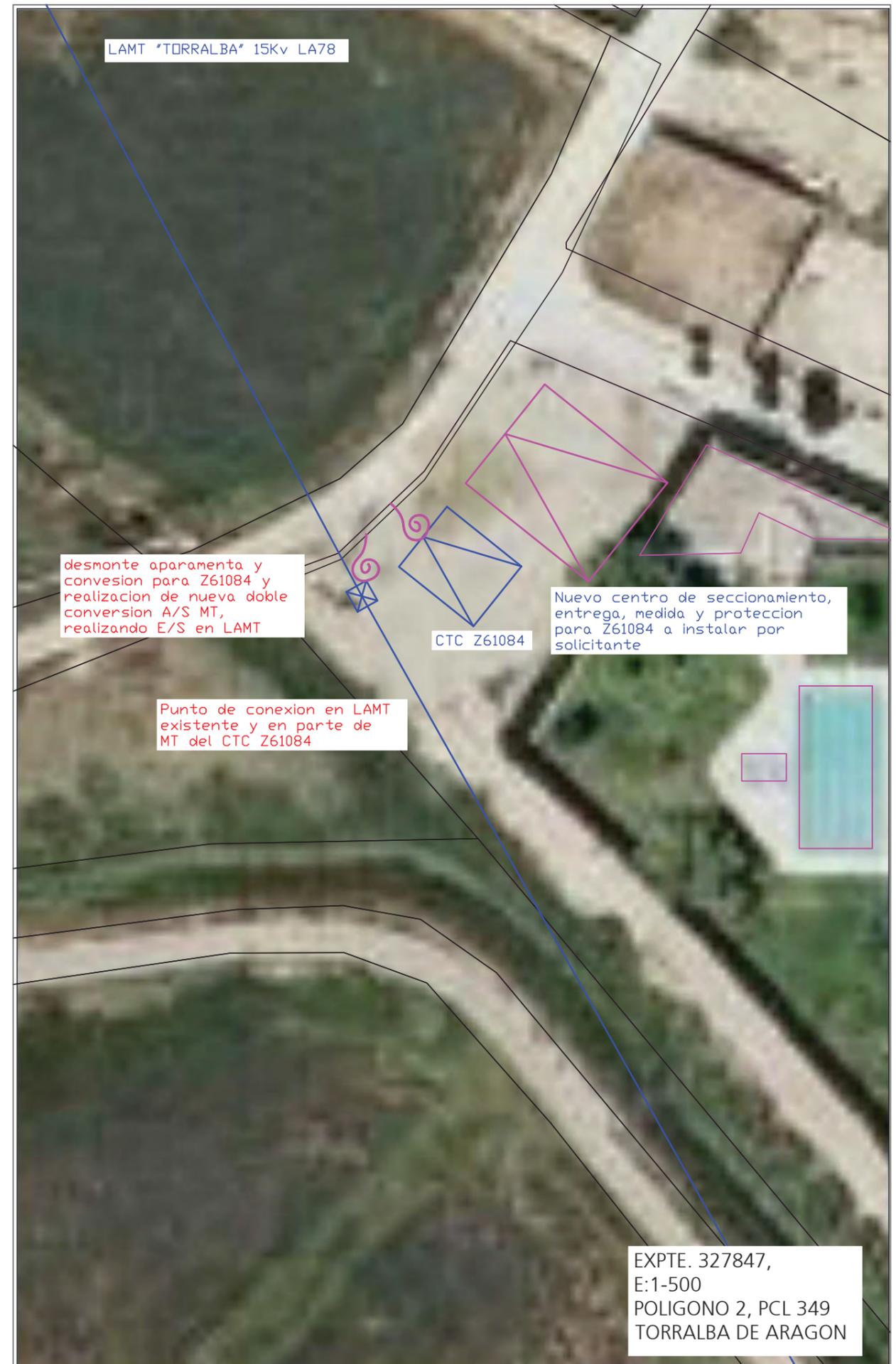
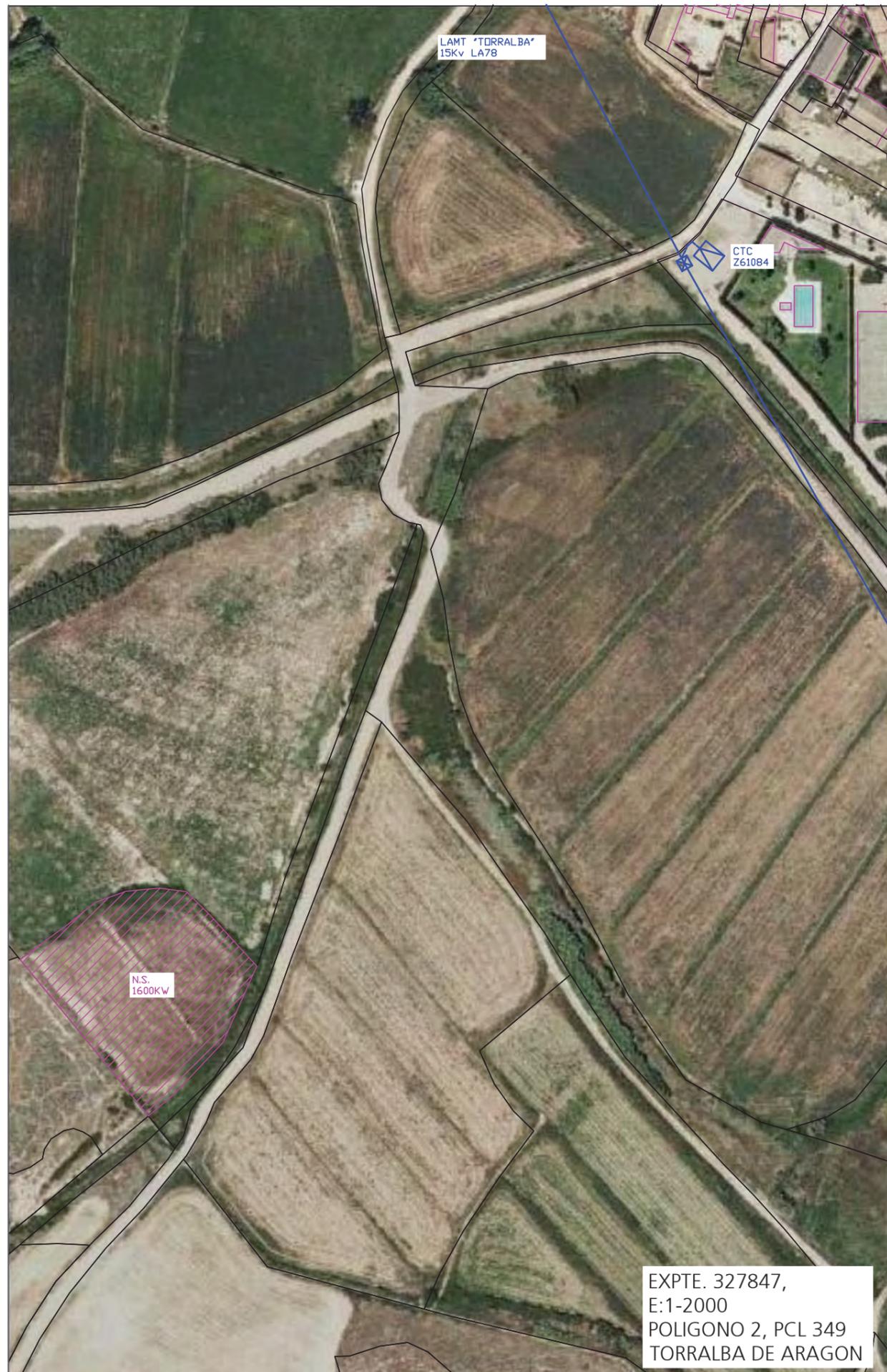
CARGOS NO IMPUTABLES AL CLIENTE

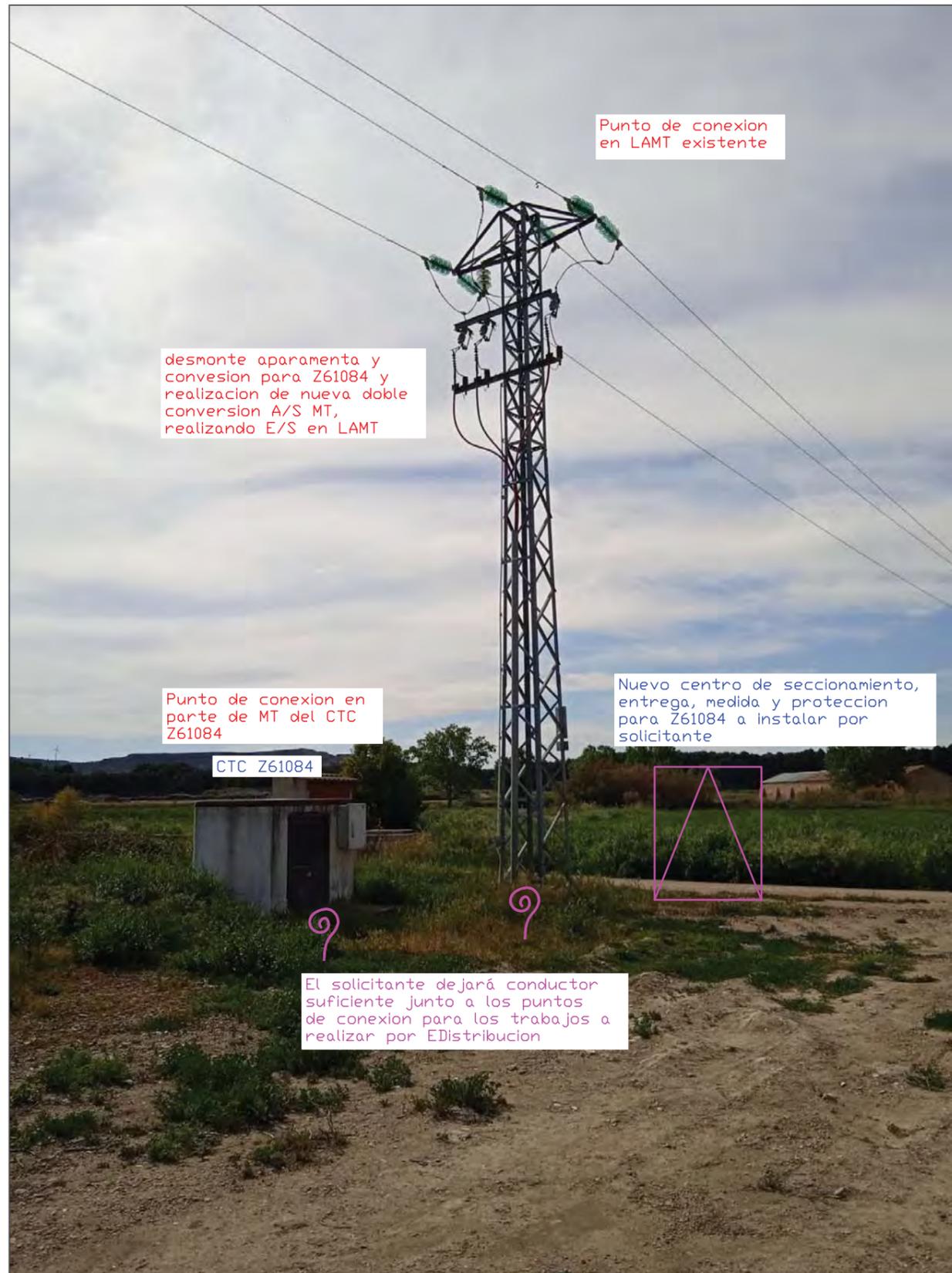
Entronque: sólo material. (mano de obra a cargo e-distribución).

Udes.	Descripción	Cargo*
1	COLOC CARTELERIA (AVISOS) TRABAJO PROGR	N
1	MANIOBRA Y CREACION Z.P. MT, 1 PAREJA	N

NOTA: TODAS LAS CANTIDADES FIGURAN EN EUROS Y SIN IMPUESTOS VIGENTES.
LA VALIDEZ DE ESTAS CONDICIONES: 6 MESES

*:(Imputable) parte de la obra que ejecuta la empresa distribuidora con cargo al cliente.
N:(No imputable) parte de la obra que ejecuta la empresa distribuidora a su cargo.
C:(Cargo cliente): parte de la obra que ejecuta el cliente según acuerdo.





EXPTE. 327847,
POLIGONO 2, PCL 349
TORRALBA DE ARAGON

e-distribución

CT DE INTERIOR EN ENVOLVENTE COMÚN O CENTRO INDEPENDIENTE ANEXO, CON DOBLE ACOMETIDA Y 1 TRANSFORMADOR EN CT

Solicitud nº:
327847

CLIENTE: COMUNIDAD DE REGANTES SANTA ANA
DIRECCIÓN DEL SUMINISTRO: POLIGONO 2, PCL 349, TORRALBA DE ARAGON

RED DE MT	Tensión asignada de la red Un		kV	15	
	Nivel de aislamiento para los materiales en función de Un		kV	Un ≤ 20 Un > 20	
	Tensión más elevada para el material		kV	24 24	
	Tensión soportada a los impulsos tipo rayo		kV	125 125	
	Tensión soportada a frecuencia industrial		kV	50 50	
	Máxima potencia de cortocircuito prevista a Un		MVA	500	
	Puesta a tierra del neutro MT			X	
	- Aislado		S/N	SI	
	- A través de resistencia		Ω		
	- A través de reactancia		Ω		
Tiempo máximo de desconexión en caso de defecto: F-F ; F-N		seg.	INST		
EDE	1-2	Interruptores-seccionadores	A		
	- Intensidad asignada				
	3	Pararrayos		X	
		- Intensidad asignada	kA	10	
	- Tensiones asignada Ur/continua Uc		kV	21	
4-5	Celda Interruptor Seccionador		X		
	- Intensidad asignada	A	630		
	- Intensidad de cortocircuito (2)	kA	20		
APARAMENTA CLIENTE	6	Celda de remonte		(3)	
		- Intensidad asignada	A	(3)	
		- Intensidad de cortocircuito (2)	kA	(3)	
	7a	Celda de protección con interruptor automático			
		- Intensidad asignada	A		
		- Poder de corte mínimo (2)	kA		
		Protecciones sobreintensidad		(4)	
		3 Transformadores de intensidad	A		
	Relación de transformación: Inp/ Ins			(5)	
	3 Transformadores de tensión				
	Relación de transformación: Unp/ Uns		V	(16500√3)/(110√3)	
	7b	Celdas de Interruptor Seccionador con fusibles		X	
		- Intensidad asignada	A	200	
		- Calibre fusibles transformador	A	50	
	9	Transformador Potencia 1	kVA	1000	
- Tensión asignada nominal primaria		V	16000		
- Tomas para la regulación de tensión primaria		%	±2,5±5 +10		
MEDIDA MT	8	3 Transformadores de intensidad		X	
		Relación de transformación: Inp/ Ins	A	100/5	
	3 Transformadores de tensión			X	
	Relación de transformación: Unp/Uns		V	(16500√3)/(110√3)	
	Contador (6)	- Energía activa	kVA	X	
		- Energía reactiva	kVAr	X	
		- Discriminación horaria	h	(1)	
		- Maximetro	S/N	(1)	
		Equipo comprobante	S/N	(1)	

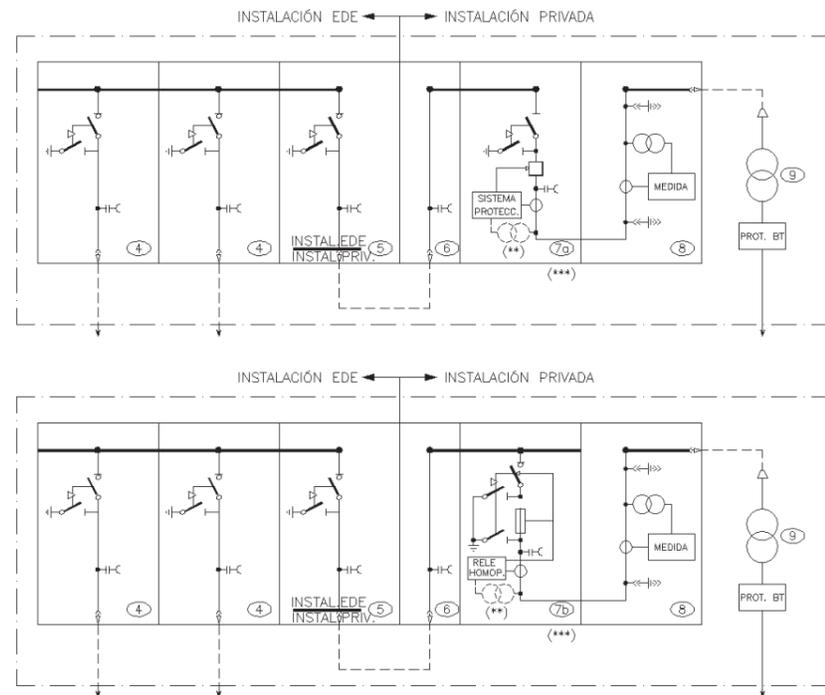
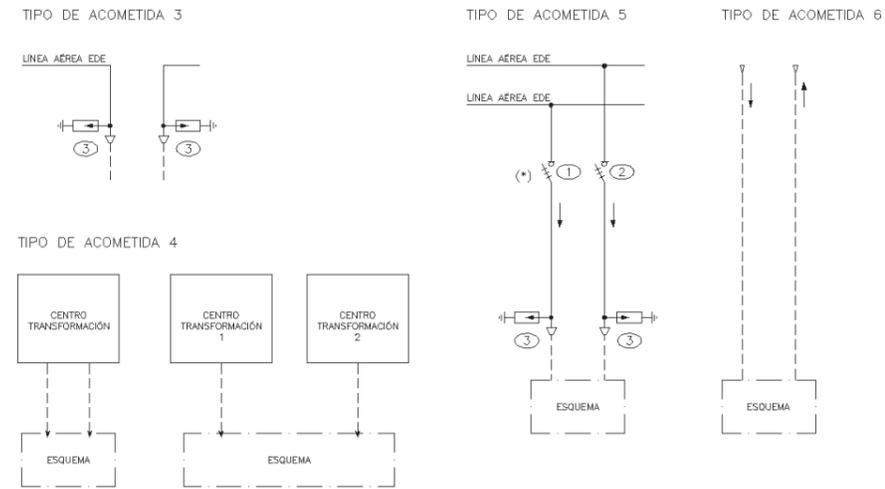
- (1) Este campo será completado por EDE.
- (2) En zonas donde la lcc sea superior a 16kA se considerará una lcc de 20kA.
- (3) A elección del cliente.
- (4) Para sistemas con neutro puesto a tierra, la protección será 50/51 para la sobreintensidad y 50N/51N para el neutro. En sistemas con neutro aislado la protección a utilizar será 50/51 para la sobreintensidad de fases y 67N para el neutro. Será necesaria alimentación auxiliar.
- (5) Los transformadores de tensión de protección son exclusivamente necesarios en los sistemas con neutro aislado para, mediante la conexión de los secundarios en triángulo abierto, polarizar la protección 67n. Sin embargo se podrá prescindir de su instalación en el caso de que los transformadores de tensión del equipo de medida dispongan de un devanado secundario exclusivo y de las características técnicas adecuadas para esta aplicación.
- (6) El equipo de medida deberá cumplir el vigente Reglamento de Puntos de Medida así como las especificaciones funcionales, técnicas y de comunicaciones de EDE (a disposición de todos los clientes que las soliciten). EDE recomienda, para mayor comodidad, la instalación de dicho equipo, en régimen de alquiler. Dicho alquiler incluiría el proceso completo de instalación, conexión y verificación del equipo; así como el mantenimiento y las revisiones periódicas obligatorias.

CUADRO I - CALIBRE FUSIBLES (A)

Tensión Red kV	6	10	11	13.2	15	20	25	30
Aparamenta	7b	7b	7b	7b	7b	7b	7b	7b
Potencia Transformador kVA	50	20	10	10	6.3	6.3	5	5
	100	32	20	20	16	10	6.3	6.3
	160	50	32	32	25	16	10	10
	250	80	50	40	40	32	25	16
	400	100	63	63	50	50	40	25
	630	100	100	80	80	63	50	40
1.000	-	100	100	80	63	50	40	

El nuevo centro de seccionamiento dispondrá también, en las celdas de cesion a EDistribucion, de la celda de protección para el centro de transformación compacto Z61084 de 100Kva

ESQUEMA 9. CT DE INTERIOR EN ENVOLVENTE COMÚN O CENTRO INDEPENDIENTE ANEXO, CON DOBLE ACOMETIDA Y 1 TRANSFORMADOR EN CT.



- (*) Se instalarán protecciones asociadas al interruptor-seccionador en aquellos casos en los que así lo indiquen las *Especificaciones Particulares para Instalaciones MT/BT* de EDE aprobadas.
- (**) Instalar TT en función del sistema protectorio y sistema de puesta a tierra de neutro.
- (***) Se seleccionará el tipo de celda 7a (interruptor automático) para una potencia máxima instalada > 1.000kVA o el tipo de celda 7b (protección con fusibles + relé homopolar) para una potencia máxima instalada ≤ 1.000kVA.
- (****) De acuerdo a lo establecido en el apartado 7.2.3 de la Especificación Técnica NRZ102 legalmente aprobada las celdas que quedarán propiedad de EDE deberán ser motorizadas

El nuevo centro de seccionamiento dispondrá también, en las celdas de cesion a EDistribucion, de la celda de protección para el centro de transformación compacto Z61084 de 100Kva