



ESTUDIO FASE



PROYECTO:	MODIFICADO AL PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN DEL POLÍGONO INDUSTRIAL “LOS PEDERNALES”, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLAGONZALO PEDERNALES DE BURGOS.
PROMOTOR:	EXCMO. AYUNTAMIENTO DE VILLAGONZALO PEDERNALES
PROPIEDAD:	i-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

PROYECTO REVISADO Y MODIFICADO PARA SU USO EN UNA TERCERA LICITACIÓN QUE EL AYUNTAMIENTO DE VILLAGONZALO PEDERNALES ABRIRÁ PARA LA CONTRATACIÓN DE LOS TRABAJOS DE EJECUCIÓN DE ELECTRIFICACIÓN QUE SE DESCRIBEN

FEBRERO - 2024

INGENIERÍA ESTUDIO FASE
estudiofaseingenieria@gmail.com
Teléfono: 650 035 193

MODIFICADO AL

PROYECTO

DE

ELECTRIFICACIÓN DEL

POLÍGONO INDUSTRIAL

“LOS PEDERNALES”,

EN EL TÉRMINO MUNICIPAL

DE VILLAGONZALO

PEDERNALES DE BURGOS.

ANTECEDENTES DE ESTA MODIFICACIÓN

El PROYECTO denominado MODIFICADO AL PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN DEL POLÍGONO INDUSTRIAL LOS PEDERNALES, SECTOR SAUI-1, fue visado por el Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales con fecha 17 de Abril de 2023, y cuenta desde el 17 de Julio de 2023 con AUTORIZACIÓN ADMINISTRATIVA PREVIA Y DE CONSTRUCCIÓN PARA LA ELECTRIFICACIÓN DEL POLÍGONO INDUSTRIAL “LOS PEDERNALES”, concedida por el Servicio Territorial de Industria, de la Delegación Territorial en Burgos de la Junta de Castilla y León, por importe de 542.757,04 Euros.

Antes de la modificación de este proyecto se realizaron las siguientes licitaciones:

- En sesión del Pleno de fecha 26 de Octubre de 2023 se adoptó, entre otros, el acuerdo de aprobar el **expediente de contratación**, mediante **procedimiento abierto simplificado**, para la obra de ejecución de la modificación del proyecto de electrificación del Polígono Industrial Los Pedernales, Sector SAUI, convocando su licitación y aprobando los Pliegos de Cláusulas Administrativas Particulares que regirían el contrato y el proyecto anterior como pliego de prescripciones técnicas. Considerando que el anuncio de licitación fue publicado en la Plataforma de Contratación del Estado (PLACE) y en el perfil del contratante del Ayuntamiento con fecha 27 de Octubre de 2023 y que finalizado el plazo para la presentación de ofertas el día 17 de Noviembre de 2023 a las 14 horas, resulta que, a tenor de los datos registrados en la Plataforma de Contratos de la Diputación de Burgos, no hubo concurrido licitador alguno al procedimiento de referencia, como consta en el certificado expedido. En sesión del Pleno de fecha 11 de Diciembre de 2023, dicho procedimiento fue declarado desierto.

- En sesión del Pleno de fecha 11 de Diciembre de 2023 se adoptó, entre otros, el acuerdo de aprobar el **expediente de contratación**, mediante **procedimiento negociado sin publicidad**, para la obra de ejecución de la modificación del proyecto de electrificación del Polígono Industrial Los Pedernales, Sector SAUI, convocando su licitación y aprobando los Pliegos de Cláusulas Administrativas Particulares que regirían el contrato y el proyecto anterior como pliego de prescripciones técnicas. Considerando que finalizado el plazo para la presentación de ofertas el día 18 de Diciembre de 2023 a las 14 horas, resulta que, a tenor de los datos registrados en la Plataforma de Contratos de la Diputación de Burgos, **no concurrió licitador** alguno al procedimiento de referencia ni se presentó oferta alguna, como consta en el certificado expedido. En sesión del Pleno de fecha 28 de Diciembre de 2023, dicho procedimiento fue declarado desierto.

El presente proyecto, no supone modificación sustancial, (sólo revisión de unidades y precios y corrección de errores en algunas partidas), del anterior proyecto visado por el Colegio Oficial de Graduados e Ingenieros Técnicos Industriales de Burgos con fecha 17 de Abril de 2023, y que cuenta desde el 17 de Julio de 2023 con AUTORIZACIÓN ADMINISTRATIVA PREVIA Y DE CONSTRUCCIÓN PARA LA ELECTRIFICACIÓN DEL POLÍGONO INDUSTRIAL “LOS PEDERNALES”, concedida por el Servicio Territorial de Industria, de la Delegación Territorial en Burgos de la Junta de Castilla y León.

Todo ello, obliga a redactar la modificación que aquí se incluye del anterior proyecto de electrificación, que supone la revisión de las unidades y precios de los apartados del presupuesto, que se incluye en el proyecto mencionado y que supone un incremento de los costes totales.

Índice Memoria

1.- EMPLAZAMIENTO.-.....	8
2.- PROMOTOR.-.....	8
3.- AUTORA DEL PROYECTO.-.....	8
4.- OBJETO DEL PROYECTO.-	9
4.1.- ANTECEDENTES A ESTE PROYECTO.-	9
5.- DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES EXISTENTES.-	10
5.1.- INSTALACIONES EXISTENTES A 13,2 KV.-.....	10
5.2.- INSTALACIONES EXISTENTES A 45 KV.-.....	13
6.- NORMAS, REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES.-	13
7.- SUMINISTRO DE ENERGÍA.-	16
7.1.- PUNTO DE CONEXIÓN SECTOR SAUI-1.-	16
8.- PREVISIÓN DE CARGAS.-	17
8.1.- PREVISIÓN DE CARGAS POR CT.-	22
9.- INSTALACIONES PROYECTADAS.-	26
10.- CENTRO DE SECCIONAMIENTO.-.....	26
10.1.- EDIFICIO PREFABRICADO CENTRO DE SECCIONAMIENTO.-.....	27
10.2.- CELDAS DE MEDIA TENSIÓN.-.....	28
10.3.- LÍNEAS DE MEDIA TENSIÓN.-.....	29
10.4.- CANALIZACIONES.-.....	30
10.5.- INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA (PaT).-	32
10.6.- ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA DEL CS LOS PEDERNALES P I.-	34
11.- CENTROS DE TRANSFORMACIÓN.-.....	35
11.1.- EMPLAZAMIENTO, CENTROS DE TRANSFORMACIÓN.-.....	36
11.2.- TRANSFORMADORES.-	37
11.3.- CELDAS DE MEDIA TENSIÓN.-.....	38
11.4.- CUADRO DE BAJA TENSIÓN.-	41

11.5.- TELEGESTIÓN Y AUTOMATIZACIÓN.-.....	44
11.6.- CONEXIONADO.-.....	45
11.6.1.- CONEXIONADO MEDIA TENSIÓN.-.....	45
11.6.2.- CONEXIONADO BAJA TENSIÓN.-.....	46
11.7.- PROTECCIONES.-.....	46
11.7.1.- PROTECCIONES MEDIA TENSIÓN.-.....	46
11.7.2.- PROTECCIONES BAJA TENSIÓN.-.....	46
11.8.- INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA (PaT).-.....	47
11.9.- ACOMETIDAS DE CABLEADO.-.....	47
11.10.- RUIDO.-.....	48
12.- LÍNEA SUBTERRÁNEA DE ALIMENTACIÓN EN M.T.....	48
12.1.- CONDUCTORES DE MEDIA TENSIÓN.-.....	51
12.2.- ENSAYOS ELÉCTRICOS EN LOS CONDUCTORES MT.-.....	52
13.- RED DE BAJA TENSIÓN SUBTERRÁNEA.-.....	52
13.1.- DISTRIBUCIÓN DE LA RED DE BAJA TENSIÓN.-.....	54
13.2.- CONDUCTORES BAJA TENSIÓN.-.....	57
13.3.- CANALIZACIONES.-.....	58
13.4.- CAJAS GENERALES DE PROTECCIÓN.-.....	58
13.5.- EMPALMES, DERIVACIONES Y TERMINALES.-.....	58
13.6.- TOMA DE TIERRA DE LA RED DE B.T.-.....	59
13.7.- PROTECCIONES DE SOBREENSIÓN.-.....	59
13.8.- ENSAYOS ELÉCTRICOS EN LOS CONDUCTORES BT.-.....	60
14.- ENTRONQUES.-.....	61
ENTRONQUE 1.- EMPALME Nº1.-.....	61
ENTRONQUE 2.- EMPALME Nº2.-.....	62
15.- SEÑALIZACIÓN EN OBRAS.-.....	62
16.- DESMONTE Y RECUPERACIÓN.-.....	62
17.-TRABAJOS DE ENTRONQUE Y REPLIEGUE DE INSTALACIONES.-.....	63

18.- TRABAJOS EN TENSIÓN.-.....	63
19.- CONCLUSIÓN.-	64
ANEXO I: Cálculos Eléctricos.....	65
ANEXO II: Protocolos de Transformadores	106
ANEXO III: Reportaje Fotográfico.....	124
ANEXO IV: Publicación de aprobación definitiva la modificación al proyecto de la urbanización del Sector SAUI-1	132
ANEXO V: Dirección de los suministros Sector SAUI-1.....	135

Índice Estudio Basico de Seguridad y Salud

PORTADA	140
INDICE ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD	141

Índice Pliego de Condiciones

PORTADA	190
ÍNDICE PLIEGO DE CONDICIONES	191

Índice Presupuesto

CAPITULO 1; ADECUACIÓN DE CENTROS Y CANALIZACIONES	2
CAPITULO 2; CENTROS DE TRANSFORMACIÓN.....	5
CAPITULO 3; LINEAS DE MEDIA TENSIÓN.....	11
CAPITULO 4; CENTRO DE SECCIONAMIENTO	12
CAPITULO 5; RED DE BAJA TENSIÓN CIVIL.....	14
CAPITULO 6; CANALIZACIONES Y OBRA CIVIL	26
CAPITULO 7; SEGURIDAD Y SALUD.....	36
RESUMEN PRESUPUESTO	37

Índice de Planos

1.- SITUACIÓN	MT-101
2.- ACCESOS	MT-102
3.- ESTADO ACTUAL	MT-103
4.- ESTADO PROYECTADO MT.....	MT-104
5.- CANALIZACIONES	MT-105-A
6.- DETALLE CANALIZACIONES Y ARQUETAS.....	MT-105-B
7.- ZONA TRABAJO MATENIMIENTO i-DE.....	MT-105-C
8.- DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA MT/BT.....	MT-106-A
9.- RED BAJA TENSIÓN	MT-106-B
10.- CENTRO DE SECCIONAMIENTO.....	MT-107
11.- CELDAS DE MT.....	MT-108-A
12.- CELDAS DE MT.....	MT-108-B
13.- CUADRO DE BAJA TENSIÓN.....	MT-109
14.- TRANSFORMADOR 400 KVA.....	MT-110
15.- ESQUEMA UNIFILAR MT Y BT (ESTADO ACTUAL)	MT-111
16.- ESQUEMA UNIFILAR MT Y BT (ESTADO PROYECTADO).....	MT-112

MEMORIA

1.- EMPLAZAMIENTO.-

El nuevo Polígono Industrial denominado “**Los Pedernales**”, se desarrolla en parcelas denominadas **Sector SAUI-1**, en terrenos urbanizados en el municipio de **Villagonzalo Pedernales (Burgos)**, en la provincia de **Burgos**, según queda reflejado en los Planos **MT-101** y **MT-102**.

El Sector, se encuentra situado en la margen izquierda de la Autovía del Norte A-1 (Madrid- Irún), en torno al Pk.234, en las proximidades del Alto de la Varga, al este del término municipal de Villagonzalo Pedernales y en segunda línea respecto a la carretera, detrás de las naves y construcciones industriales que configuran el polígono industrial ya consolidado.

El Sector tiene una superficie neta de 646.589,25 m².

2.- PROMOTOR.-

El promotor de la instalación es el **EXCMO. AYUNTAMIENTO DE VILLAGONZALO PEDERNALES**, con C.I.F. **P0944700D** y dirección en la **Plaza de la Constitución Nº 1, C.P. 09195 Villagonzalo Pedernales (Burgos)**.

El propietario final de las instalaciones será la empresa distribuidora, **i-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.**, siendo ésta la empresa encargada del futuro mantenimiento de las instalaciones que se incluyen en este proyecto.

3.- AUTORA DEL PROYECTO.-

La redacción del presente proyecto, la efectúa la Ingeniera Técnica Industrial, **Dña. María Varona del Río**, Colegiada Nº **1.703** del Colegio Oficial de Graduados e Ingenieros Técnicos Industriales de Burgos.

4.- OBJETO DEL PROYECTO.-

El objeto del presente proyecto es la definición de las Instalaciones que se pretenden realizar para la electrificación del **Polígono Industrial “Los Pedernales”**, tanto en las instalaciones de Media Tensión como en la de Baja Tensión que sean necesarias para dotar de energía eléctrica a las parcelas resultantes en el proyecto de reparcelación del Sector SAUI-1.

Asimismo, el presente proyecto pretende establecer y justificar todos los elementos constructivos que permitan la ejecución de la obra y la tramitación oficial en cuanto **Autorización Administrativa, Aprobación de Proyecto y Autorización de Puesta en Servicio de las instalaciones de Media y Baja Tensión.**

4.1.- ANTECEDENTES A ESTE PROYECTO.-

El actual proyecto que se electrifica, ya fue estudiado en diversos proyectos anteriores y ejecutado en los años 2.007 y 2.008.

Se confeccionaron varios proyectos: El primero, referente a la electrificación, contemplaba el soterramiento de una línea aérea que cruzaba el Sector y la electrificación tanto en media como en baja tensión de las parcelas lo formaban. El segundo proyecto, complementaba al primero uniendo dos centros de transformación que quedaban en puntas.

El primer proyecto de electrificación del polígono “Los Pedernales” se visó en el Colegio Oficial de Graduados e Ingenieros Técnicos Industriales de Burgos en el año 2.007 y se obtuvo el número de visado 002069.

El segundo proyecto, unía los centros de transformación Raedera 1 y Raedera 2.

En la actualidad, sólo está en servicio una parte del Sector y éste nuevo proyecto pretende recoger su estado actual y las instalaciones eléctricas necesarias adaptándolas a las nuevas normativas de la Distribuidora para ponerlo en servicio en su totalidad. En el **apartado 5** se describen las instalaciones actuales y en servicio del Sector **SAUI-1.**

El proyecto que a continuación se redacta es motivado por los **nuevos acuerdos** realizados con la Compañía Distribuidora y en concreto, con la nueva previsión de cargas con la que se prevé suministrar a cada parcela que forman el Sector SAUI-1.

También recoge las características de los nuevos equipos que se proyecta instalar para que cumplan con la normativa en vigor de la Compañía Distribuidora.

Como información complementaria, hay que mencionar que gran parte del sector se encuentra en un estado de vandalismo, deterioro, abandono y sin servicio, que ha ocasionado que sea necesario realizar una inversión, que incluirá la proyección de nuevos equipos normalizados por la Compañía Distribuidora **i-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U.** con el fin de solicitar una nueva legalización y tramitar una nueva puesta en marcha.

El proyecto que se desarrolla, tiene que como referencia y puntos de suministro las condiciones técnicas de **i-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U. (en adelante i-DE)**, con número de expediente **9042077559** y con una potencia solicitada de **12.921.592 kW**.

5.- DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES EXISTENTES.-

La ejecución de la electrificación del Sector, se realizó aproximadamente en el año 2.008, dejando algunas zonas en servicio y otras no, **aunque sí ejecutadas en su totalidad**.

Las instalaciones actuales se describen en los siguientes apartados:

5.1.- INSTALACIONES EXISTENTES A 13,2 KV.-

La electrificación del Sector, está parcialmente en servicio y el suministro de energía eléctrica se realiza mediante la línea de media tensión aérea **LMT LA VARGA** perteneciente a la **STR RIVALAMORA**. Esta línea queda conectada en una celda de línea situada en el centro de transformación Piedra de Sílex 1.

La tensión de suministro de esta línea es de 13,2 kV.

El Sector, está formado por un total de 7 Centros de Transformación, de los cuales 2 se encuentran **EN SERVICIO** y otros 5 se encuentran **SIN SERVICIO** y totalmente vandalizados y sin posibilidad de utilización.

Todos los edificios (modulares de hormigón), destinados a los centros de transformación, están totalmente colocados y con la obra civil de las canalizaciones totalmente ejecutada.

Los **dos** centros de transformación y **un** centro de seccionamiento que están **EN SERVICIO** y legalizados son los siguientes:

CT/CS	NÚMERO	TRANSFORMADORES
CT - PIEDRA DE SÍLEX 1	902512279	Posibilidad de 2 trafos
CT - INDUSTRIA LÍTICA	902512286	630 KVA
CS - IMBUR PATRIMONIAL	902599000	-

El resto, corresponde a **cinco** centros de transformación que están instalados, pero **SIN SERVICIO** y que pasamos a detallar:

CT	NÚMERO	TRANSFORMADORES
CT - PIEDRA DE SÍLEX 2	902512281	Posibilidad de 1 trafo
CT - NÍQUEL 1	902512282	Posibilidad de 2 trafos
CT - RAEDERA 1	902512283	Posibilidad de 2 trafos
CT - RAEDERA 2	902512284	Posibilidad de 2 trafos
CT - NÍQUEL 2	902512285	Posibilidad de 2 trafos

Todos estos centros de transformación, son los que forman parte de la electrificación de este Sector y quedarán descritos con más detalle técnico en los próximos apartados.

Los prefabricados de hormigón empleados, se reflejan en la siguiente tabla:

CT	NÚMERO	TIPO DE EDIFICIO
CT - PIEDRA DE SÍLEX 1	902512279	EHC-8 T2D (SCHNEIDER)
CT - INDUSTRIA LÍTICA	902512286	EHC-3 T1D (SCHNEIDER)
CT - PIEDRA DE SÍLEX 2	902512281	EHC-3 T1D (SCHNEIDER)
CT - NÍQUEL 1	902512282	EHC-5 T2D (SCHNEIDER)
CT - RAEDERA 1	902512283	EHC-5 T2D (SCHNEIDER)
CT - RAEDERA 2	902512284	EHC-5 T2D (SCHNEIDER)
CT - NÍQUEL 2	902512285	EHC-5 T2D (SCHNEIDER)

Las líneas de media tensión que transitan por el Sector, recorriendo los centros de transformación, se encuentran tendidas e instaladas, pero únicamente están **EN SERVICIO** la línea de media tensión que conecta los centros de transformación **CT PIEDRA DE SÍLEX 1** y **CT INDUSTRIA LÍTICA** y un pequeño tramo de línea de media tensión que conecta el **CT INDUSTRIA LÍTICA** con el **CS IMBUR PATRIMONIAL**.

En el plano **MT-111**, se detalla el esquema unifilar de Media Tensión del estado actual de las instalaciones.

El conductor para la Media Tensión proyectado en la electrificación de todo el Sector, es tipo **HEPRZ1 12/20 kV 1x240 mm² AL+16 mm²**, según normas de la Compañía Distribuidora.

Las líneas subterráneas de media tensión que transitan por el Sector, se distribuyen de la siguiente manera:

TRAMO DE LÍNEA	DE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	HASTA CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
1	PIEDRA DE SÍLEX 1	INDUSTRIA LÍTICA
2	INDUSTRIA LÍTICA	CS IMBUR PATRIMONIAL
3	CS IMBUR PATRIMONIAL	NÍQUEL 2
4	PIEDRA DE SÍLEX 1	PIEDRA DE SÍLEX 2
5	PIEDRA DE SÍLEX 2	NÍQUEL 1
6	NÍQUEL 1	RAEDERA 1
7	NÍQUEL 2	RAEDERA 2
8	RAEDERA 1	RAEDERA 2

Además de los centros de transformación mencionados dentro del Sector, se encuentran otros centros de transformación o seccionamiento que se tuvieron en cuenta en la redacción del proyecto inicial y que actualmente están en servicio y son propiedad de la Compañía Distribuidora.

Estos centros de transformación y seccionamientos se alimentan desde la línea **Monte la Abadesa**, perteneciente a la **STR Rivalamora**, que conecta en una celda de línea del CT **PIEDRA DE SÍLEX 1** y que posteriormente partiendo desde este centro alimenta a los siguientes edificios:

CT/CS	DENOMINACIÓN
CS	CALIZA 1
CS	JULIÁN AUTO
CT	CALIZA 2
CT	MUSTERCIENSE 2
CT	MUSTERCIENSE 1

Respecto a la **red de baja tensión** que forma parte la electrificación del Sector **SAUI-1** actualmente existen dos líneas de baja tensión **en servicio**, que parten desde el centro de transformación de **INDUSTRIA LÍTICA**, y alimentan a las parcelas **J1-6** e **I2-1**.

Las instalaciones actuales y en servicio, que están formadas por las líneas de media tensión, centros de transformación y líneas de baja tensión mencionados, se reflejan en el plano de estado actual **MT-103** y en el plano **MT-111**.

5.2.- INSTALACIONES EXISTENTES A 45 KV.-

Hacemos una pequeña mención de las **Líneas Aéreas de Alta Tensión de 45 kV** denominadas **SUR 1** y **SUR 2** que parten de la **ST BURGOS** y que transitan en subterráneo por el Sector, por canalizaciones específicas para ello, realizando el paso aéreo-subterráneo en los límites del Sector **SAUI-1**, en los apoyos número **19.925** y **19.926**.

6.- NORMAS, REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES.-

En la realización del presente proyecto, se ha tenido en cuenta la siguiente Reglamentación y Normativa:

- Ley 10/1996, de 18 de Marzo sobre Expropiación Forzosa y sanciones en materia de instalaciones eléctricas y Reglamento para su aplicación, aprobado por Decreto 2619/1966 de 20 de Octubre.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias, aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002, y publicado en el B.O.E. del 18-09-2002.
- Real Decreto 12.224/1984, del 1 de Agosto, por el que aprueban el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas,

Subestaciones y Centros de transformación y sus instrucciones técnicas complementarias.

- Real Decreto 223/2008, de 15 de Febrero, por el que aprueban el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Real Decreto 263/2008, de 22 de Febrero, por el que se establecen medidas de carácter técnico en líneas eléctricas de alta tensión, con objeto de proteger la avifauna.
- 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.
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de Diciembre, por el que se regulan las Actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica.
- Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Proyectos tipo, Normas particulares de la empresa distribuidora de energía **I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.:**
 - MT 2.80.12 Especificaciones particulares para instalaciones de enlace.
 - MT 2.31.01 Proyecto Tipo. Líneas Subterráneas hasta 30 kV.
 - MT 2.31.04 Proyecto Tipo. Canalizaciones Líneas subterráneas.
 - MT 2.03.20 Normas Particulares para Instalaciones de Alta Tensión (hasta 30 kV) y Baja Tensión.
 - MT 2.11.01 Proyecto tipo para Centro de Transformación Prefabricado de superficie.
 - MT 2.00.03 Normativa Particular para instalación de clientes en Alta Tensión.

- MT 2.03.21 Conjuntos constructivos. Líneas subterráneas de tensión nominal hasta 36 kV.
 - MT 2.33.18 Red subterránea de A.T. y B.T. Identificación líneas.
 - MT 2.51.01 Proyecto tipo Línea Subterránea de BT.
 - MT 2.11.33 Diseño de puesta a tierra para Centros de Transformación de tensión nominal ≤ 20 kV y 30 kV.
 - MT 2.53.20 Conjuntos constructivos. Líneas Subterráneas de Baja tensión. Construcción.
 - MT 2.51.43 Especificaciones particulares. Red subterránea de baja tensión. Acometidas.
 - MT 3.51.20 Especificaciones particulares para sistemas de telegestión y automatización de red.
 - MT 2.33.15 Red subterránea de A.T. y B.T. comprobación de cables.
 - MT 2.51.21 Conjuntos constructivos, canalizaciones y arquetas.
 - MT 2.23.17 Conjuntos constructivos, líneas aéreas de M.T. hasta 30 KV con conductores desnudos armados en líneas de simple circuito.
 - Normas NI de aplicación.
- Recomendaciones UNESA.
 - Normas Tecnológicas de la Edificación NTE IER.
 - Normalización Nacional. Normas UNE.
 - Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales.
 - Otras normas de aplicación.
 - Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.

- Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- Ley 31/1995, de 8 de Noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de Abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de Julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de Mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

7.- SUMINISTRO DE ENERGÍA.-

El suministro de energía se hará en **Media Tensión**, a una tensión normalizada de 13,2 kV (futura 20 kV), correspondiéndole una tensión más elevada de 24 kV, determinándose a una frecuencia de la red es de 50 Hz.

Para la tensión nominal de 13,2 kV (futura 20 kV) de la línea subterránea objeto de este proyecto, la tensión soportada normalizada de corta duración a frecuencia industrial será de 50 kV (valor eficaz) y la tensión soportada normalizada a los impulsos tipo rayo, de 125 kV (valor de cresta).

En **Baja Tensión** tampoco sufrirá cambios y se mantendrá a una tensión de 400 Voltios entre fases y 230 Voltios entre fase y neutro.

7.1.- PUNTO DE CONEXIÓN SECTOR SAUI-1.-

Este suministro tendrá dos puntos de conexión con las redes actuales de MT próximas, en el actual CT PIEDRA SÍLEX 1 de la **línea La Varga** de 13,2 kV y en el tramo subterráneo

comprendido entre el CT MUSTERCIENSE 1 y los Seccionadores BU11113 de la **línea Monte la Abadesa** de 13,2 kV, ambas líneas de la STR Rivalamora.

8.- PREVISIÓN DE CARGAS.-

El Polígono Industrial “**Los Pedernales**” situado en el término municipal de Villagonzalo Pedernales, (Burgos), se encuentra dividido en diferentes tipos de parcelas destinadas a uso industrial, dotacional y naves nido.

En la siguiente tabla se refleja la demanda de potencia (**W/ m²**) que se prevé por cada parcela que, multiplicándola por los metros cuadrados útiles, definirá la previsión total de potencia para la **electrificación** del futuro Polígono Industrial “**Los Pedernales**”.

Tipo de parcelas	Previsión W/ m²
Industriales	25
Dotacionales	15
Naves Nido	125

La previsión de potencias que se destinará a cada parcela y con la que se redacta este proyecto, han sido acordadas con la Compañía Distribuidora **i-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U.** y con el **EXMO. AYUNTAMIENTO DE VILLAGONZALO PEDERNALES**.

Como resultado de la aplicación de esta previsión de cargas, sale una resultante de potencias consumida por cada parcela, que se muestra en la siguiente tabla:

						PARCELAS BT	PARCELAS MT
ORDENANZA	MANZANA	PARCELA	SUPERFICIE PARCELA UTIL (m ²)	DOTACIÓN (W/m ² edif.)	POTENCIA (W)	KVA BT (KVA)	MT KVA
Equipos	A	A-1	5.218		19.000	10,64	-
		A-2	18.062		19.000	-	21,11
Industrial	B	B-1	4.344	25	108.600	60,82	-
Industrial	C1	C1-1.3	11.099	25	277.475	-	308,31
		C1-4	15.718	25	392.950	-	436,61
Industrial	C2	C2-1	925	25	23.125	12,95	-
		C2-2	9.305	25	232.625	-	258,47
Industrial	D	D-1	10.316	25	257.900	-	286,56
		D-2	3.850	25	96.250	53,90	-
		D-3	6.642	25	166.050	-	184,50
		D-4	11.965	25	299.125	-	332,36
		D-5	3.159	25	78.975	44,23	-
Industrial	E	E-1	26.531	25	663.275	-	736,97
		E-2	4.342	25	108.550	-	120,61
		E-3	2.000	25	50.000	28,00	-
		E-4	1.641	25	41.025	22,97	-
Naves Nido	F1	F1-1	4.054	125	506.750	283,78	-
		F1-2	791	125	98.875	55,37	-
		F1-3	1.221	125	152.625	85,47	-
		F1-4	4.098	125	512.250	286,86	-
Naves Nido	F2	F2-1	4.481	125	560.125	313,67	-
		F2-2	473	125	59.125	33,11	-
		F2-3	800	125	100.000	56,00	-
		F2-4	1.068	125	133.500	74,76	-
		F2-5	4.501	125	562.625	315,07	-

						PARCELAS BT	PARCELAS MT
ORDENANZA	MANZANA	PARCELA	SUPERFICIE PARCELA UTIL (m ²)	DOTACIÓN (W/m ² edif.)	POTENCIA (W)	KVA BT (KVA)	MT KVA
Nave Nido	G1	G1-1	307,47	125	38.434	21,52	-
		G1-2	298,44	125	37.305	20,89	-
		G1-3	350,27	125	43.784	24,52	-
		G1-4	402,11	125	50.264	28,15	-
		G1-5	418,61	125	52.326	29,30	-
		G1-6	399,79	125	49.974	27,99	-
		G1-7	380,96	125	47.620	26,67	-
		G1-8	362,14	125	45.268	25,35	-
		G1-9	343,31	125	42.914	24,03	-
		G1-10	324,49	125	40.561	22,71	-
		G1-11	305,66	125	38.208	21,40	-
		G1-12	286,84	125	35.855	20,08	-
		G1-13	268,01	125	33.501	18,76	-
		G1-14	249,18	125	31.148	17,44	-
		G1-15	230,36	125	28.795	16,13	-
		G1-16	240,05	125	30.006	16,80	-
		G1-17	498,15	125	62.269	34,87	-
		G1-18	360,00	125	45.000	25,20	-
		G1-19	360,00	125	45.000	25,20	-
		G1-20	360,00	125	45.000	25,20	-
		G1-21	360,00	125	45.000	25,20	-
		G1-22	360,00	125	45.000	25,20	-
		G1-23	360,00	125	45.000	25,20	-
		G1-24	360,00	125	45.000	25,20	-
		G1-25	360,00	125	45.000	25,20	-
		G1-26	360,00	125	45.000	25,20	-
		G1-27	360,00	125	45.000	25,20	-
		G1-28	360,00	125	45.000	25,20	-
		G1-29	360,00	125	45.000	25,20	-
		G1-30	360,00	125	45.000	25,20	-
		G1-31	360,00	125	45.000	25,20	-
		G1-32	360,00	125	45.000	25,20	-
		G1-33	511,16	125	63.895	35,78	-

						PARCELAS BT	PARCELAS MT
ORDENANZA	MANZANA	PARCELA	SUPERFICIE PARCELA UTIL (m ²)	DOTACIÓN (W/m ² edif.)	POTENCIA (W)	KVA BT (KVA)	MT KVA
Naves Nido	G2	G2-1	3.040	125	380.000	212,80	-
		G2-2	691	125	86.375	48,37	-
		G2-3	532	125	66.500	37,24	-
		G2-4	977	125	122.125	68,39	-
		G2-5	919	125	114.875	64,33	-
		G2-6	529	125	66.125	37,03	-
		G2-7	480	125	60.000	33,60	-
		G2-8	477	125	59.625	33,39	-
		G2-9	463	125	57.875	32,41	-
		G2-10	4.034	125	504.250	282,38	-
		G2-11A	2.405	125	300.625	168,35	-
G2-11B	0	0,00			-		
Industrial	H	H-1	17.837	25	445.925	-	495,47
		H-2	18.102	25	452.550	-	502,83
Industrial	I1	I1-1	3.030	25	75.750	42,42	-
		I1-2	6.000	25	150.000	-	166,67
Industrial	I2	I2-1	8.750	25	218.750	-	243,06
		I2-2	4.486	25	112.150	-	124,61
		I2-3	4.705	25	117.625	-	130,69
Industrial	J1	J1-1	2.648	25	66.200	37,07	-
		J1-2	2.412	25	60.300	33,77	-
		J1-3	4.000	25	100.000	56,00	-
		J1-4	2.066	25	51.650	28,92	-
		J1-5	11.110	25	277.750	-	308,61
		J1-6	6.412	25	160.300	-	178,11

						PARCELAS BT	PARCELAS MT
ORDENANZA	MANZANA	PARCELA	SUPERFICIE PARCELA UTIL (m ²)	DOTACIÓN (W/m ² edif.)	POTENCIA (W)	KVA BT (KVA)	MT KVA
Industrial	J2	J2-1	11.343	25	283.575	-	315,08
		J2-2	7.641	25	191.025	-	212,25
		J2-3	8.076	25	201.900	-	224,33
Industrial	K1	K1-1	3.260	25	81.500	45,64	-
		K1-2	2.308	25	57.700	32,31	-
		K1-3	19.508	25	487.700	-	541,89
Industrial	K2	K2-1	6.714	25	167.850	-	186,50
		K2-2	6.679	25	166.975	-	185,53
		K2-3	2.871	25	71.775	40,19	-
		K2-4	2.282	25	57.050	31,95	-
Equipos	L	L	41.785		19.000	-	21,11
	CM-1	CM-1	19.050	1	19.050	21,16	-
	CM-2	CM-1	12.450	1	12.450	13,83	-
	CM-3	CM-1	10.650	1	10.650	11,83	-
	CM-4	CM-1	18.600	1	18.600	20,66	-
TOTAL:					12.921.050		
					12.921 KW		

La resultante de esta suma de previsión de cargas destinada al suministro eléctrico del Sector SAUI-1, es de **12.921.050 Watios**.

En las tablas anteriores, se indica también el reparto del tipo de alimentación eléctrica, diferenciando entre Baja o Media Tensión.

- El color azul de la tabla, representa las parcelas alimentadas en Baja Tensión desde el centro de transformación más cercano.
- El color verde de la tabla, representa las parcelas que se alimentan desde una línea de Media Tensión, que pasa a través de una canalización situada en la calzada más cercana.

Sin embargo, en la realidad, las **parcelas J1-6 e I2-1**, están ya alimentadas debido a que hace unos años solicitaron suministro eléctrico y se les concedió en baja tensión desde el centro de transformación Industria Lítica.

En la confección de la previsión de cargas, también se ha tenido en cuenta el alumbrado exterior, que está formado por un total de **4 Cuadros de Mando** desde donde se alimentan las luminarias instaladas en el Sector.

8.1.- PREVISIÓN DE CARGAS POR CT.-

A continuación, estudiaremos el cálculo de la potencia por transformador, según el número de las parcelas alimentadas en baja tensión. Para ello, aplicaremos la fórmula que la Distribuidora tiene normalizada para el suministro de este tipo de sectores.

$$CT \text{ (kVA) en industrias} = \sum Ps(kW) \times 0,5 / 0,9$$

$$CT \text{ (kVA) en alumbrado} = \sum Ps(kW) / 0,9$$

Desde el centro de transformación **CT-PIEDRA DE SÍLEX 1 (902512279)** se proyecta suministrar energía eléctrica a las siguientes parcelas según la tabla siguiente:

TRAFO 1 (630KVA) Parcelas a las que alimenta	Potencia parcela BT (kW)	Coef/S (0,9/0,5)	Previsión Neta Transformador (kVA)
A-1	78,27	0,56	43,83
B-1	108,60	0,56	60,82
C2-1	23,13	0,56	12,95
K1-1	81,5	0,56	45,64
K1-2	57,7	0,56	32,31
K2-3	71,78	0,56	40,19
K2-4	57,05	0,56	31,95
CM-1	30	1,11	33,3

Desde el centro de transformación **CT-NÍQUEL 1 (902512282)** se proyecta suministrar energía eléctrica en Baja Tensión a las parcelas, conforme a la siguiente tabla:

TRAFO 1 (400KVA) Parcelas a las que alimenta	Potencia parcela BT (kW)	Coef/S (0,9/0,5)	Previsión Neta Transformador (kVA)
F1-1	506,75	0,56	283,78
F1-2	98,88	0,56	55,37
CM-4	30	1,11	33,3

TRAFO 2 (400KVA) Parcelas a las que alimenta	Potencia parcela BT (kW)	Coef/S (0,9/0,5)	Previsión Neta Transformador (kVA)
F1-3	152,63	0,56	85,47
F1-4	512,25	0,56	286,86

Desde el centro de transformación **CT-RAEDERA 1 (902512283)** se proyecta alimentar a las siguientes parcelas:

TRAFO 1 (400KVA) Parcelas a las que alimenta	Potencia parcela BT (kW)	Coef/S (0,9/0,5)	Previsión Neta Transformador (kVA)
F2-1	560,13	0,56	313,67
F2-2	59,13	0,56	33,11
F2-3	100	0,56	56

TRAFO 2 (400KVA) Parcelas a las que alimenta	Potencia parcela BT (kW)	Coef/S (0,9/0,5)	Previsión Neta Transformador (kVA)
F2-4	133,50	0,56	74,76
F2-5	562,63	0,56	315,07

Desde el centro de transformación **CT-RAEDERA 2 (902512284)** se proyecta alimentar a las siguientes parcelas:

TRAFO 1 (400KVA) Parcelas a las que alimenta	Potencia parcela BT (kW)	Coef/S (0,9/0,5)	Previsión Neta Transformador (kVA)
G2-1	380	0,56	212,8
G2-2	86,38	0,56	48,37
G2-4	122,13	0,56	68,39
G2-5	114,88	0,56	64,33

TRAFO 2 (630KVA) Parcelas a las que alimenta	Potencia parcela BT (kW)	Coef/S (0,9/0,5)	Previsión Neta Transformador (kVA)
G2-3	66,50	0,56	37,24
G2-6	66,13	0,56	37,03
G2-7	60	0,56	33,60
G2-8	59,63	0,56	33,39
G2-9	57,88	0,56	32,41
G2-10	504,25	0,56	282,38
G2-11	300,63	0,56	168,35

Desde el centro de transformación **CT-NÍQUEL 2 (902512285)** se proyecta alimentar a las siguientes parcelas:

TRAFO 1 (630KVA) Parcelas a las que alimenta	Potencia parcela BT (kW)	Coef/S (0,9/0,5)	Previsión Neta Transformador (kVA)
G1-11	38,2	0,56	21,4
G1-12	35,8	0,56	20,08
G1-13	33,05	0,56	18,7
G1-14	31,15	0,56	17,4
G1-15	29	0,56	16,13
G1-16	30	0,56	18,8
G1-17	62,3	0,56	34,87
G1-18	45	0,56	25,2
G1-19	45	0,56	25,2
G1-20	45	0,56	25,2
G1-21	45	0,56	25,2
G1-22	45	0,56	25,2
G1-23	45	0,56	25,2
G1-24	45	0,56	25,2
G1-25	45	0,56	25,2
G1-26	45	0,56	25,2
G1-27	45	0,56	25,2

TRAFO 2 (630KVA) Parcelas a las que alimenta	Potencia parcela BT (kW)	Coef/S (0,9/0,5)	Previsión Neta Transformador (kVA)
G1-1	38,4	0,56	21,52
G1-2	37,3	0,56	20,89
G1-3	43,8	0,56	24,52
G1-4	50,3	0,56	28,15
G1-5	52,3	0,56	29,3
G1-6	50	0,56	28
G1-7	48	0,56	27
G1-8	45,2	0,56	25,3
G1-9	43	0,56	24,03
G1-10	40,5	0,56	22,71
G1-28	45	0,56	25,2
G1-29	45	0,56	25,2
G1-30	45	0,56	25,2
G1-31	45	0,56	25,2
G1-32	45	0,56	25,2
G1-33	64	0,56	35,8

Desde el centro de transformación **CT-INDUSTRIA LÍTICA (902512286)** se proyecta alimentar a las siguientes parcelas:

TRAFO 1 (630KVA) Parcelas a las que alimenta	Potencia parcela BT (kW)	Coef/S (0,9/0,5)	Previsión Neta Transformador (kVA)
I1-1	75,75	0,56	42,42
I2-1 (en servicio)	218,75	0,56	122,5
J1-1	66,20	0,56	37,07
J1-2	60,30	0,56	33,77
J1-3	100	0,56	56
J1-4	51,65	0,56	28,92
J1-6 (en servicio)	160,3	0,56	89,77

Desde el centro de transformación **CT-PIEDRA DE SÍLEX 2 (902512281)** se proyecta alimentar a las siguientes parcelas:

TRAFO 1 (400KVA) Parcelas a las que alimenta	Potencia parcela BT (kW)	Coef/S (0,9/0,5)	Previsión Neta Transformador (kVA)
D-2	96,25	0,56	53,90
D-5	78,98	0,56	44,23
E-3	50	0,56	28
E-4	41	0,56	23
CM-2	18	1,1	18,98
CM-3	15	1,1	16,65

A modo de resumen, en la siguiente tabla se reflejan las parcelas alimentadas en baja tensión y desde el centro de transformación que conectan:

CT	NÚMERO	PARCELAS	POTENCIA POR C.T. (KVA)
CT - PIEDRA DE SÍLEX 1	902512279	A-1, B-1, C2-1, K1-1, K1-2, K2-3, K2-4, CM-1	300,99
CT - NÍQUEL 1	902512282	F1-1, F1-2, CM-4, F1-3, F1-4	744,78
CT - RAEDERA 1	902512283	F2-1, F2-2, F2-3, F2-4, F2-5	792,61
CT - RAEDERA 2	902512284	G2-1, G2-2, G2-3, G2-4, G2-5, G2-6, G2-7, G2-8, G2-9, G2-10, G2-11A, G2-11B	1018,29
CT - NÍQUEL 2	902512285	G1-1, G1-2, G1-3, G1-4, G1-5, G1-6, G1-7, G1-8, G1-9, G1-10, G1-11, G1-12, G1-13, G1-14, G1-15, G1-16, G1-17, G1-18, G1-19, G1-20, G1-21, G1-22, G1-23, G1-24, G1-25, G1-26, G1-27, G1-28, G1-29, G1-30, G1-30, G1-31, G1-32, G1-33	810,39
CT - INDUSTRIA LÍTICA	902512286	I1-1, I2-1, J1-1, J1-2, J1-3, J1-4, J1-6	410,45
CT - PIEDRA DE SÍLEX 2	902512281	D-2, D-5, E-3, E-4, CM-2, CM-3	185,76

9.- INSTALACIONES PROYECTADAS.-

Las instalaciones que se proyectan tiene en cuenta la electrificación del proyecto anterior al que éste modifica para el Polígono Industrial “Los Pedernales”, como por ejemplo la ubicación de los edificios de los centros de transformación, las canalizaciones, etc.

El presente proyecto, describe las instalaciones que son precisas ejecutar para la electrificación de este Sector, según las nuevas condiciones técnico-económicas, que son las siguientes:

- Instalación de un nuevo centro de seccionamiento entre los centros de transformación CT-RAEDERA 1 y CT- RAEDERA 2, intercalándose en la línea de media tensión que los enlaza.
- Instalación de dos nuevos tramos de línea de media tensión para conectarse el nuevo centro de seccionamiento a la línea Monte la Abadesa.
- Acondicionamiento y sustitución de la aparamenta en los Centros de Transformación.
- Instalación de la red de Baja Tensión desde cada uno de los Centros de Transformación, hasta la alimentación de las parcelas asignadas en baja tensión.
- Comprobación del correcto estado de las instalaciones, confección de entronques y puesta en servicio.

10.- CENTRO DE SECCIONAMIENTO.-

Siguiendo las condiciones técnicas de la Distribuidora, se debe instalar un nuevo centro de seccionamiento, denominado **CS LOS PEDERNALES PI (902514989)**, intercalado entre la línea Aérea **MONTE LA ABADESA** entre el apoyo que realiza el paso de aéreo subterráneo con número **19.914** y el **CT - MULTERCIENSE 1**. También tendrá que estar intercalado entre la línea de media tensión que une los centros de transformación **CT - RAEDERA 1** y **CT-RAEDERA 2** que son parte del anillo de la electrificación del Polígono Industrial “Los pedernales”.

Para lo cual se proyecta instalar un centro de seccionamiento formado por un total de 5 celdas, 4 celdas de líneas y 1 celda de partición de barras, todas ellas motorizadas y telemandadas.

El edificio proyectado para la instalación del centro de seccionamiento es de la marca **Schneider** modelo **EHC-2 S**, con unas dimensiones interiores **2.960 x 2.500 x 2.535 mm** y con capacidad de hasta 5 celdas.

El edificio estará realizado según NI 50.40.04 - Especificación Particular - Envoltentes prefabricadas de hormigón para Centros de Transformación de Superficie

La ubicación del centro de seccionamiento se proyecta colocar en la C/ Raedera como se puede ver en el apartado de Planos. Esta situación y los detalles del Centro de Seccionamiento se plasman en los Planos **MT-104** y **MT-107**.

10.1.- EDIFICIO PREFABRICADO CENTRO DE SECCIONAMIENTO.-

El edificio que se ha proyectado instalar para el centro de seccionamiento corresponde con el prefabricado de hormigón de la serie EHC de la marca **Schneider**, que ha sido concebido para ser montados enteramente en fábrica, permitiendo una vez instalados, la colocación de toda la aparamenta y accesorios que completan el centro.

La envolvente, está diseñada para garantizar una total impermeabilidad y equipotencialidad del conjunto, así como una elevada resistencia mecánica. El material empleado en su fabricación, es hormigón armado, cuya dosificación y vibrado consiguen unas características óptimas de resistencia característica (superior a 250 kg/cm²) y una correcta impermeabilización.

Los techos impiden las filtraciones y la acumulación de agua sobre ellos, desaguando directamente al exterior desde su perímetro.

En la pared frontal incorpora una puerta peatonal y una rejilla superior de ventilación. El grado de protección de la parte exterior del edificio prefabricado es IP23D, excepto en la rejilla de ventilación, donde el grado de protección es IP339.

El acabado exterior se realiza con un revoco de pintura beige rugosa (RAL 1014), escogida para integrar el prefabricado en el entorno que lo rodea; así como para garantizar una alta resistencia frente a los agentes atmosféricos.

La puerta de acceso, está constituida en chapa de acero galvanizado, recubierta con pintura epoxy poliéster azul RAL 5003. Esta doble protección, galvanizado más pintura, mejora la protección frente a la corrosión causada por los agentes atmosféricos. La puerta está abisagrada para que se pueda abatir 180° hacia el exterior, pudiendo mantenerla en la posición de 90° con un retenedor metálico.

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.

10.2.- CELDAS DE MEDIA TENSIÓN.-

Se proyecta la instalación de un total de 4 celdas de línea y 1 de partición de barras de la marca **Schneider**, modelo **RM6**, todas ellas motorizadas y telemandadas, de las siguientes características generales:

- Celda formada por dos de línea y referencia **RM62LIBCRTE**

Descripción: Celda modular totalmente extensible de aislamiento integral y corte en SF₆ con dos funciones de línea. Acometida de cables inferior y conexión frontal mediante pasatapas.

Equipamiento: Interruptor seccionador SF₆ Mando motorizado 48Vcc. Indicador de presión de gas (manómetro) Seccionador puesta a tierra con poder de cierre (SF₆) 3 lámparas presencia de tensión (VPIS) Pasatapas atornillables tipo C 630 A para funciones de línea.

Enclavamiento entre el mando del seccionador y la puesta a tierra en las funciones de línea.
 Enclavamiento entre la palanca de mando y la motorización en las funciones de línea. El conjunto estará equipado para la automatización (telemando) conforme a las especificaciones de automatización de Iberdrola, incorporando:

- 2 funciones de líneas motorizadas.
- 2 funciones de líneas equipadas con 3 toroidales 1000/11A.
- Celda formada por una partición de barras y referencia **RM6SIBCRTE**

Descripción: Celda modular totalmente extensible de aislamiento integral y corte en SF₆ con una función de línea de partición de barras. Acometida lateral izquierda y derecha por barras

Equipamiento: Interruptor seccionador SF₆ Mando motorizado 48Vcc. Indicador de presión de gas (manómetro) El conjunto estará equipado para la automatización (telemando) conforme a las especificaciones de automatización de Iberdrola, incorporando:

- 1 función de línea equipada con 3 sensores de tensión LVPT de relación 10.000:1

A continuación, se indica la relación de celdas que se proyectan instalar.

CENTRO DE SECCIONAMIENTO	MODELO	FUNCIONES	REFERENCIA
CS LOS PEDERNALES P I (902514989)	RM6	2L + 1S + 2L	RM62LIBCRTE + RM6SIBCRTE + RM62LIBCRTE

Estas celdas están representadas en el plano **MT-107**.

10.3.- LÍNEAS DE MEDIA TENSIÓN.-

Para la conexión del nuevo centro de seccionamiento, será necesario realizar un nuevo tendido de dos líneas de media tensión que se intercalará en la actual línea subterránea que une la torre metálica nº 19.914 y el centro de transformación Musterciense 1 “902512947”.

El conductor empleado es tipo HEPRZ1 12/20 kV de sección 1x240 mm², con una longitud aproximada de 90 metros en cada una de las líneas.

Para el nuevo tendido se ejecutará una canalización cumpliendo la normativa de **i-DE** que se describe en el apartado 10.4.

Además de este nuevo tramo de línea de media tensión, se modificará la línea de media tensión que une los centros de transformación Raedera 1 y Raedera 2, para intercalar entre estos dos centros, el centro de seccionamiento.

La línea de media tensión, está representada en el plano **MT-104** de estado proyectado.

10.4.- CANALIZACIONES.-

Tras la redacción del proyecto inicial de electrificación del Sector SAUI-1 en el año 2.007, se procedió a la ejecución de las canalizaciones necesarias y por tanto están ejecutadas. Sin embargo, en la actualidad, debido a cambios en las necesidades de la electrificación, se deberán ejecutar nuevas canalizaciones en determinadas zonas, tal y como se puede ver en el plano **MT-105-A**, denominado Canalizaciones.

No obstante, para la realización de estas nuevas canalizaciones, se seguirá la normativa vigente de la empresa Distribuidora de energía **i-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.**

Las canalizaciones discurrirán por terrenos urbanizados, a ser posible de dominio público bajo acera, no instalándose bajo calzada excepto en los cruces y evitando siempre los ángulos pronunciados.

Estarán construidas por tubos corrugados y debidamente enterrados en la zanja. Las características de estos tubos serán las establecidas en la **N.I. 52.95.03**. Estas características, quedan totalmente representadas en el plano **MT-105-B**.

La zanja tendrá una anchura mínima de 0,35 metros para la colocación de dos tubos de 160 mm Ø aumentado la anchura en función del número de tubos a instalar y se instalarán las tres fases por un solo tubo.

En el fondo de la zanja y en toda la extensión se colocará una solera de limpieza de unos 0,04 metros aproximadamente de espesor de hormigón no estructural HNE 15,0, sobre la que se depositarán los tubos dispuestos por planos.

El relleno de la zanja se realizará envolviendo los tubos con hormigón HNE 15,0 de unos 0,25 metros de espesor. Los tubos se colocarán con una distancia mínima entre ellos de forma que quede asegurada la correcta penetración del hormigón entre ellos. Finalmente, se repondrá el pavimento manteniendo el tipo y la calidad que existía antes de realizar la apertura.

Para la instalación de las líneas subterráneas, se establece un criterio único de profundidad, hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie, no será menor de 0,6 metros en acera o tierra, ni de 0,8 metros en calzada.

Las canalizaciones colocadas en aceras, podrán ser cubiertas de doble capa de arena. Las canalizaciones colocadas en calzada y cruces, serán cubiertas de hormigón de HM-12,5 de unos 0,12 metros de espesor.

El radio de curvatura, una vez instalado el cable, será como mínimo 15 veces su diámetro exterior y de 20 veces en las operaciones de tendido.

Las canalizaciones que se construyan para cruces de calzada deberán ser perpendiculares a su eje, horizontales y manteniendo una línea recta en todo su recorrido.

Se establecerán registros suficientes y convenientemente dispuestos de modo que la sustitución, reposición o ampliación de los conductores pueda efectuarse fácilmente. Las características de las arquetas, marcos y tapas serán las establecidas en las normas **N.I. 50.20.02** y **N.I. 50.20.41** y están representadas en el plano del proyecto **MT-105-B**, denominado Detalle Canalizaciones y Arquetas.

Se colocará una cinta o varias cintas de señalización (dependiendo del número de tubos), como advertencia de la presencia de cables eléctricos. Las características, color, etc., de la cinta se podrán tomar como referencia para las mismas las establecidas en la norma **NI 29.00.01**, “Cinta de plástico para señalización de cables subterráneos”, a unos 0,10 metros de la parte inferior del firme.

El número de tubos corrugados a utilizar en las canalizaciones, viene reflejado en el Plano de Canalizaciones designado como **MT-105-A**, estos tubos serán de 160 milímetros de diámetro.

Se utilizarán dos modelos de arquetas normalizadas por la Compañía Distribuidora.

Marcos y tapas de fundición M2-T2: Se instalarán en las aceras y jardines.

Marcos y tapas de fundición M3-T3: Se instalarán en las calzadas.

Los cruzamientos, proximidades y paralelismos de los cables subterráneos con otros cables o servicios, se ajustarán a lo establecido en la **MI BT-006** y a los acuerdos UNESA – CTNE.

Las canalizaciones correspondientes a la parcela G1, que discurren desde el centro de transformación NÍQUEL 2, hasta llegar a las subparcelas G1, serán ejecutadas por la mancomunidad de esa parcela.

10.5.- INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA (PaT).-

Los cálculos y requisitos para la instalación de puesta a tierra se encuentran definidos en la **MT 2.11.33** “Especificaciones Particulares para el diseño de puestas a tierra para Centros de Transformación, de tensión nominal ≤ 30 kV”.

En lo referente a las líneas de puesta a tierra, electrodo, las conexiones a realizar y la acera perimetral se deberán cumplir los siguientes aspectos:

Revisión: L.C.O.E. Laboratorio Central Oficial de Electrotecnia. Julio 2019. 9/15 **MT 2.11.20** (19-05) A la línea de tierra de protección del centro de seccionamiento, se conectarán:

- Armadura de la envolvente prefabricada, si la hay.
- Aparamenta de MT, que estará conectada al cable de tierra por dos puntos.
- Pantalla del cable HEPRZ1, de llegada y salida de las líneas de MT.

- Las puertas y rejillas, en el caso de que sean metálicas, (excepto en el caso de que esté ubicado en un edificio de otros usos, que serán de material aislante o estarán aisladas).

- Cualquier armario metálico instalado en el centro de seccionamiento, así como los armarios de telegestión y comunicaciones.

Para conectar estos elementos con la caja de seccionamiento del sistema de puesta a tierra de protección, se emplearán los siguientes cables dependiendo del nivel de tensión de la instalación:

- Hasta 20 kV: Cable desnudo de aleación de aluminio D 56.

- Para 30 kV: Cable desnudo de aleación de aluminio D 110.

Todos los conductores que van enterrados, (el propio electrodo y la parte de la línea de tierra que conecta el electrodo, hasta la caja de seccionamiento), serán de Cobre.

El electrodo de puesta a tierra de protección, estará formado por un anillo perimetral de Cobre desnudo de 50 mm², enterrado a 0,5 metros de profundidad y separado 1 metro de las paredes del centro de transformación. Este cable, saldrá de la caja de seccionamiento de protección del centro de transformación, estando incluida su conexión con la caja y sellado del pasacables por donde sale el cable desde el centro de transformación a la zona enterrada. Para cerrar el anillo se utilizará una grapa de conexión para cable de cobre. En las esquinas y punto medios de cada lado del anillo se colocará una pica cilíndrica, de acero cobrizado, de 14 mm de diámetro y de 2 metros de longitud (8 picas en total).

En el exterior del centro de transformación, desde sus paredes hasta 1,2 metros del mismo, se construirá una acera perimetral de hormigón de 15 cm de espesor. Esta acera contendrá en su interior un mallazo electrosoldado.

En el caso de edificios de otros usos, el electrodo de puesta a tierra de protección, estará enterrado a 0,5 metros del suelo y formado por 5 u 8 picas en hilera, para tensiones de red de hasta 20 kV o 30 kV, respectivamente, de acero cobrizado de 14 mm de diámetro y 2 metros de longitud, separadas entre sí a 3 metros de distancia y conectadas con cable de Cobre

desnudo de 50 mm². La conexión desde la caja de seccionamiento de herrajes hasta la primera pica se realizará con cable de Cobre aislado de 50 mm².

Cualquier conducción que llegue desde el exterior del centro de seccionamiento (comunicaciones, etc.), deberá poseer un nivel de aislamiento a tensión asignada de corta duración a frecuencia industrial, como mínimo, de 10 kV (valor eficaz durante 1 minuto).

En lo que respecta a la conexión del neutro del sistema de alimentación de BT a Servicios Auxiliares, se aplicará los siguientes criterios para cada caso:

- Alimentación de BT desde red BT existente, externo al centro de seccionamiento: deberá estar aislado con un nivel de aislamiento a tensión asignada de corta duración a frecuencia industrial de 10 kV (valor eficaz durante 1 minuto), debiendo colocarse una caja de interconexión de tierras. Revisión: L.C.O.E. Laboratorio Central Oficial de Electrotecnia. Julio 2019. 10/15 **MT 2.11.20** (19-05)

- Alimentación de BT mediante celdas de Servicios Auxiliares: el secundario del transformador de tensión se conectará a la tierra de protección de la instalación.

- Alimentación de BT mediante transformador trifásico de Servicios Auxiliares según documento **NI 72.30.00**: en caso de que la red de BT no salga de la instalación, la tierra de servicio de BT (neutro) se conectará a la tierra de protección de la instalación. En caso contrario, se instalará una caja de interconexión de tierras y se aplicarán los criterios establecidos en el **MT 2.11.33**.

Tras la correcta ejecución de la puesta a tierra en esta instalación, será necesario realizar las mediciones de tensión de paso y contacto.

10.6.- ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA DEL CS LOS PEDERNALES P I.-

Para el funcionamiento y control eléctrico del telemando y motorización de las celdas instaladas en el centro de seccionamiento, se utilizará una línea de baja tensión que partirá del centro de transformación que más próximo se encuentre.

Según proyectamos la alimentación se realizará desde la línea nº 4 mediante una acometida realizada con conductor 2x50 mm².

Al final de la línea, se dispondrá de una Caja General de Proyección tipo CGP-1, según NI 76.50.01 “Cajas generales de protección (CGP)”, así como una caja que contenga:

- Un interruptor magnetotérmico de corte omnipolar según UNE-EN 60947-2 de 10 A; 230/400 V; Curva C para proteger la automatización.

- Un interruptor diferencial bipolar según UNE-EN 61008-1 de 16 A; 30 mA; tipo AC para proteger las comunicaciones, servicios auxiliares, etc.

La CGP quedará ubicada en el interior del edificio del centro de seccionamiento.

En el anexo I de cálculos eléctricos, se ha tenido en cuenta este consumo en el cálculo de la sección de la línea.

En el apartado planos, esta representada esta línea de alimentación descrita.

11.- CENTROS DE TRANSFORMACIÓN.-

Para la electrificación del Sector, se planificó en el proyecto redactado en el año 2.007 un total de 7 centros de transformación con los que alimentar en baja tensión a ciertas parcelas, con una tensión de suministro a 400 V.

Los centros de transformación, se proyectaron estratégicamente en dicho año, con el fin de tener los circuitos de baja tensión lo más cerca posible a las parcelas alimentadas en baja tensión.

En la siguiente tabla, se recogen estos centros de transformación a instalar dentro del Sector SAUI-1.

Resumen equipos por Centro de Transformación				
NOMBRE CT	TIPO DE EDIFICIO	CELDAS DE MT	TRAFO	CUADRO DE BT
CT- PIEDRA SILEX 1 902512279	EHC-8 T2D	2LP + 1S + 2LP	630 KVA -	8 Salidas -
CT- NÍQUEL 1 902512282	EHC-5 T2D	2L + 2P	400 KVA 400 KVA	5 Salidas 5 Salidas
CT- RAEDERA 1 902512283	EHC-5 T2D	2L + 2P	400 KVA 400 KVA	5 Salidas 5 Salidas
CT- RAEDERA 2 902512284	EHC-5 T2D	2L + 2P	400 KVA 630 KVA	5 Salidas 8 Salidas
CT- NÍQUEL 2 902512285	EHC-5 T2D	2L + 2P	630 KVA 630 KVA	8 Salidas 8 Salidas
CT- INDUSTRIA LÍTICA 902512286	EHC-3 T1D	-	-	-
CT- PIEDRA SÍLEX 2 902512281	EHC-3 T1D	2L + 1P	400 KVA	5 Salidas

En el resto de los apartados definiremos con más detalle los equipos que forman cada uno de ellos.

11.1.- EMPLAZAMIENTO, CENTROS DE TRANSFORMACIÓN.-

Los siete centros de transformación, que se proyectaron en el Sector SAUI-1, eran de superficie y se instalaron en los viales de terreno público y con acceso desde la calzada.

Se colocaron en la zona de aparcamiento, con las puertas de acceso de máquinas y peatonales abriendo hacia las parcelas.

Para la realización de los trabajos de mantenimiento realizados por el personal de i-DE que incluye la revisión de equipos y/o sustitución, se preparará una rampa de acceso a cota de acera y se reservará un total de 4 metros de anchura entre la fachada del edificio y cada parcela, así mismo, tendrá una longitud aproximada de 13 metros de largo.

En el plano MT-105-C, se representa acotada la zona de acutación de mantenimiento que sera respetará para la Distribuidora i-DE.

Según la situación de cada centro de transformación, la rampa de acceso hasta cota de acera se ejecutará de la siguiente manera:

Rampa de acceso por Centro de Transformación	
NOMBRE CT	POSICION RAMPA
CT- NÍQUEL 1 902512282	DERECHA DEL CENTRO
CT- RAEDERA 1 902512283	DERECHA DEL CENTRO
CT- RAEDERA 2 902512284	IZQUIERDA DEL CENTRO
CT- NÍQUEL 2 902512285	IZQUIERDA DEL CENTRO
CT- PIEDRA SÍLEX 2 902512281	DERECHA DEL CENTRO

El acceso al interior será con llave normalizada de Iberdrola, según norma **NI 50.20.03**. Las vías para el acceso de los materiales deberán permitir el transporte en camión de los equipos.

11.2.- TRANSFORMADORES.-

En total para la electrificación del Sector, es necesario la colocación de un total de 10 transformadores de potencias comprendida entre 400 kVA y 630 kVA.

De los transformadores necesarios, nueve de ellos están almacenados por el promotor y está planificado su nueva instalación y puesta en servicio, según acuerdos con la Compañía Distribuidora i-DE.

En el Anexo II, se incluyen los nueve protocolos de pruebas de cada transformador.

A continuación, se incluye una relación de los centros de transformación y los transformadores que se proyecta instalar:

Nombre CT	Transformador 1	Fabricante	Nº Fabricación
CT PIEDRA SÍLEX 1	Trafo 1	INCOESA TRAFODIS	159.519
CT PIEDRA SÍLEX 2	Trafo 1	INCOESA TRAFODIS	159.511
CT RAEDERA 1	Trafo 1	IMEFY	49.194
	Trafo 2	GEDELSA	46.762
CT RAEDERA 2	Trafo 1	INCOESA TRAFODIS	159.513
	Trafo 2	INCOESA TRAFODIS	159.520
CT NÍQUEL 1	Trafo 1	INCOESA TRAFODIS	159.510
	Trafo 2	-	-
CT NÍQUEL 2	Trafo 1	INCOESA TRAFODIS	159.515
	Trafo 2	INCOESA TRAFODIS	159.516

Además de los transformadores indicados, es necesario la instalación de un transformador de 400 kVA que se conectará en el CT NÍQUEL 1 (trafo 2).

Los transformadores que se deben utilizar, están recogidos en el documento **NI 72.30.00** "Especificación Particular - Transformadores trifásicos sumergidos en aceite para distribución en baja tensión".

La refrigeración de los transformadores será natural en baño de aceite, regulación en el devanado primario mediante dispositivo conmutador a accionar sin tensión, del tipo interior con bornas enchufables.

La monitorización de evolución de cargas en tiempo real, se realizará mediante la funcionalidad de los armarios de telegestión.

A continuación, se detallan las características técnicas generales del transformador de 400 kVA y 600 kVA.

- Fabricante:	NORMALIZADO
- Potencia nominal	400/630 kVA
- Tensión nominal primaria:	13,2/20 KV
- Regulación en el primario:	20.000+2,5+5+7,5+10%
	13.200+3,78+7,57+11,36+15,15%
- Tensión nominal secundaria en vacío:	420 V
- Tensión de cortocircuito:	6 %
- Grupo de conexión:	Dyn11
- Nivel de aislamiento:	
Tensión de ensayo a onda de choque 1,2/50 s	125 kV
Tensión de ensayo a 50 Hz 1 min	50 kV
- Construcción	INTERIOR
- Servicio	CONTINUO

El nivel de ruido cumplirá la norma **UNE 21315**.

11.3.- CELDAS DE MEDIA TENSIÓN.-

En cada uno de los centros de transformación, se planifica instalar un conjunto de celdas de media tensión, según requerimientos del proyecto.

Todas ellas se planifican instalar de la marca y referencias Schneider y según las normas de la Distribuidora, serán motorizadas y telemandadas para su control.

Estas celdas de media tensión, cumplirán con las características generales especificadas en el documento **NI 50.42.11**, “Especificación Particular - Celdas de Alta

Tensión bajo envolvente metálica hasta 36 kV, prefabricadas, con dieléctrico de SF₆, para centros de transformación”.

La configuración de las celdas a instalar se detalla en la siguiente tabla:

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	MODELO	FUNCIONES	REFERENCIA
CT – PIEDRA DE SÍLEX 1	RM6	2LP + 1S + 2LP	RM62LPIBCR/TE + RM6SIBCR/TE + RM62LPIBCR/TE
CT – NÍQUEL 1	RM6	2L + 2P	RM62L2PIBTC
CT – RAEDERA 1	RM6	2L + 2P	RM62L2PIBTC
CT – RAEDERA 2	RM6	2L + 2P	RM62L2PIBTC
CT – NÍQUEL 2	RM6	2L + 2P	RM62L2PIBTC
CT – INDUSTRIA LÍTICA	-	-	-
CT – PIEDRA DE SÍLEX 2	RM6	2L + 1P	RM62LPIBCRTE

Las características de las celdas son las siguientes:

- Celda formada por dos de línea, una de protección y referencia RM62L2PIBCR/TE

Descripción: Celda modular **totalmente extensible** de aislamiento integral y corte en SF₆ con dos funciones de línea y una función de protección por interruptor ruptofusible. Acometida de cables inferior y conexión frontal mediante pasatapas.

Equipamiento: Interruptor seccionador SF₆ Mando motorizado 48Vcc. Indicador de presión de gas (manómetro). Cuba estanca e individual de fusibles MT Seccionador puesta a tierra con poder de cierre (SF₆). 3 lámparas presencia de tensión (VPIS) por función. Pasatapas atornillables tipo C 630 A para funciones de línea. Pasatapas enchufables tipo B 200 A para funciones interruptor ruptofusible Enclavamiento entre el mando del seccionador y la puesta a tierra en las funciones de línea. Enclavamiento entre la palanca de mando y la motorización en las funciones de línea. Conjunto de 3 fusibles MT no incluidos en la referencia comercial. El conjunto estará equipado para la automatización (telemando) conforme a las especificaciones de automatización de Iberdrola, incorporando:

- 2 funciones de líneas motorizadas.

- 2 funciones de líneas equipadas con 3 toroidales 1000/1A.

En el centro de transformación Industria Lítica, no se proyecta modificar las actuales celdas instaladas y en servicio, según las condiciones técnicas de la Distribuidora i-DE.

- Celda formada por dos de línea, una de protección y referencia RM6SIBCR/TE

Descripción: Celda modular **totalmente extensible** de aislamiento integral y corte en SF₆ con una función de línea de partición de barras. Acometida lateral izquierda y derecha por barras.

Equipamiento: Interruptor seccionador SF₆ Mando motorizado 48Vcc. Indicador de presión de gas (manómetro) El conjunto estará equipado para la automatización (telemando) conforme a las especificaciones de automatización de Iberdrola, incorporando:

-1 función de línea equipada con 3 sensores de tensión LVPT de relación 10.000:1

- Celda formada por dos de línea, dos de protección y referencia RM62L2PIBTC

Descripción: Celda compacta **no extensible** de Aislamiento integral y corte en SF₆ con tres funciones de línea. Acometida de cables inferior y conexión frontal mediante pasatapas.

Equipamiento: Interruptor seccionador SF₆ Mando motorizado 48Vcc. Indicador de presión de gas (manómetro). Seccionador puesta a tierra con poder de cierre (SF₆). Cuba estanca e individual de fusibles MT. 3 lámparas presencia de tensión (VPIS) por función. Pasatapas atornillables tipo C 400 A para funciones de línea. Pasatapas enchufables tipo B 200 A para funciones interruptor ruptofusible. Enclavamiento entre el mando seccionador y la puesta a tierra en las funciones de línea. Enclavamiento entre la palanca de mando y la motorización en las funciones de línea. Conjunto de 3 fusibles MT no incluidos en la referencia comercial. El conjunto estará equipado para la automatización (telemando) conforme a las especificaciones de automatización de Iberdrola, incorporando:

- 2 funciones de líneas motorizadas.
- 1 función de línea equipada con 3 toroidales 1000/1 A, gama extendida 150%.
- 1 función de línea equipada con 3 divisores de tensión MT de relación 10.000:1
- Celda formada por dos de línea, una de protección y referencia **RM62LPIBTC**

Descripción: Celda compacta **no extensible** de Aislamiento integral y corte en SF₆ con tres funciones de línea. Acometida de cables inferior y conexión frontal mediante pasatapas.

Equipamiento: Interruptor seccionador SF₆ Mando motorizado 48Vcc. Indicador de presión de gas (manómetro). Seccionador puesta a tierra con poder de cierre (SF₆). Cuba estanca e individual de fusibles MT. 3 lámparas presencia de tensión (VPIS) por función. Pasatapas atornillables tipo C 400 A para funciones de línea. Pasatapas enchufables tipo B 200 A para funciones interruptor ruptofusible. Enclavamiento entre el mando seccionador y la puesta a tierra en las funciones de línea. Enclavamiento entre la palanca de mando y la motorización en las funciones de línea. Conjunto de 3 fusibles MT no incluidos en la referencia comercial. El conjunto estará equipado para la automatización (telemando) conforme a las especificaciones de automatización de Iberdrola, incorporando:

- 2 funciones de líneas motorizadas.
- 1 función de línea equipada con 3 toroidales 1000/1 A, gama extendida 150%.
- 1 función de línea equipada con 3 divisores de tensión MT de relación 10.000:1

11.4.- CUADRO DE BAJA TENSIÓN.-

En cada uno de los centros de transformación, se proyecta colocar los cuadros de Baja Tensión que se estimen necesarios según se desprenda de los resultados de los cálculos de la red y sección de las líneas de baja tensión.

Los cuadros cumplirán lo especificado en el documento **NI 50.44.03** “Especificación Particular - Cuadro de distribución en BT con embarrado aislado y seccionamiento para

Centros de Transformación de Interior”, serán de acometida vertical y deberán estar fijados al suelo.

Según las condiciones técnico-económicas definidas para este proyecto, los cuadros de baja tensión cumplirán con el **proyecto STAR** y estarán preparadas para la telegestión y supervisión en Baja Tensión.

Se proyecta colocar dos tipos de cuadros de baja tensión, el de 5 salidas y el de 8 salidas. Cada uno de ellos con las siguientes características:

CARACTERÍSTICAS CUADRO B.T. 5 SALIDAS.-

Designación Iberdrola: CBT-EAS-EAS-ST-1600-5-AV

Cuadro de BT 1.600 A con embarrado aislado, 5 salidas con BTVC NH2 de 400 A, preparado para la telegestión y supervisión en BT.

1. Unidad funcional de acometida-seccionamiento: La acometida al cuadro se realiza por la parte superior directamente a un seccionador de 3P+N de 1600 A. Incluye TIs 1200/5 0,5 s para la supervisión del trafo (Telegestión).

2. Unidad funcional de entrada auxiliar: La conexión de grupo electrógeno se realiza a través de 2 cables de 240 mm² por la parte central. Sistema ubicado en el polo del seccionador de cada fase.

3. Unidad funcional de protección: 5 Bases tripolares cerradas de tamaño NH2 400 A (BTVC NH2). Incorporan un conjunto de captación para la supervisión y conectividad de línea de BT (CC-SCLBT). El supervisor avanzado de línea (SAL) permite la conexión de una tarjeta electrónica encargada de la captación de los parámetros eléctricos. (s/ET 97.48.21 de Iberdrola). Incorpora 3 trafos de intensidad por salida de Baja Tensión, así como una toma de tensión.

4. Unidad funcional de control y alimentación equipos de supervisión y telegestión: se compone de 2 cajas separadas, una para los servicios auxiliares (Inundación, intrusión y servicios trifásicos) y otra para la telegestión.

5. Unidad funcional de supervisión de intensidades de fuga del N: cada cuadro incorporará un TI 50/1 para medir la corriente que circula por el neutro (Tabla 7 NI 504403).

CARACTERÍSTICAS CUADRO B.T. 8 SALIDAS

Designación Iberdrola: CBT-EAS-EAS-ST-1600-8-AV

Cuadro de BT 1.600 A con embarrado aislado, 8 salidas con BTVC NH2 de 400 A, preparado para la telegestión y supervisión en BT.

1. Unidad funcional de acometida-seccionamiento: La acometida al cuadro se realiza por la parte superior directamente a un seccionador de 3P+N de 1600 A. Incluye TIs 1200/5 0,5 s para la supervisión del trafo (Telegestión).

2. Unidad funcional de entrada auxiliar: La conexión de grupo electrógeno se realiza a través de 2 cables de 240 mm² por la parte central. Sistema ubicado en el polo del seccionador de cada fase.

3. Unidad funcional de protección: 8 Bases tripolares cerradas de tamaño NH2 400 A (BTVC NH2). Incorporan un conjunto de captación para la supervisión y conectividad de línea de BT (CC-SCLBT). El supervisor avanzado de línea (SAL) permite la conexión de una tarjeta electrónica encargada de la captación de los parámetros eléctricos. (s/ET 97.48.21 de Iberdrola). Incorpora 3 trafos de intensidad por salida de Baja Tensión, así como una toma de tensión.

4. Unidad funcional de control y alimentación equipos de supervisión y telegestión: se compone de 2 cajas separadas, una para los servicios auxiliares (Inundación, intrusión y servicios trifásicos) y otra para la telegestión.

5. Unidad funcional de supervisión de intensidades de fuga del N: cada cuadro incorporará un TI 50/1 para medir la corriente que circula por el neutro (Tabla 7 NI 504403).

En la siguiente tabla, se refleja los cuadros de baja tensión que se proyecta colocar, según cada centro de transformación:

Relación de los Cuadros de Baja Tensión:

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	TRANSFORMADOR	5 SALIDAS	8 SALIDAS
CT – PIEDRA DE SÍLEX 1	630 kVA	-	1
CT – NÍQUEL 1	400 kVA	1	-
	400 kVA	1	-
CT – RAEDERA 1	400 kVA	1	-
	400 kVA	1	-
CT – RAEDERA 2	400 kVA	1	-
	630 kVA	-	1
CT – NÍQUEL 2	630 kVA	-	1
	630 kVA	-	1
CT – INDUSTRIA LÍTICA	-	-	-
CT – PIEDRA DE SÍLEX 2	400 kVA	1	-

En todos los casos se conectará a las bornas del transformador con conductor de aluminio tipo **ZX1** de **1 x 240 mm²**, instalando **tres** cables por fase y **dos** para el neutro. En la misma barra del neutro se conectará el circuito instalado de toma de tierra para el neutro.

En el plano **MT-109**, se representan los diagramas de los cuadros de baja tensión proyectados.

11.5.- TELEGESTIÓN Y AUTOMATIZACIÓN.-

Los centros de transformación que se proyectan, estarán provistos con los sistemas de telegestión y automatización según normativa de la Distribuidora i-DE **MT 3.51.20** “Especificaciones particulares para sistemas de telegestión y automatización de red - Instalación en nuevos centros de transformación”.

Desde el punto de vista técnico, los trabajos consisten en la instalación de armarios que contendrán los equipos de telecomunicaciones de acceso, y telegestión. Asimismo, el montaje completo constará de equipos auxiliares para la captación de variables para la medida indirecta en Baja Tensión y antenas y acoplamientos en Media Tensión para la comunicación de los centros de transformación. También incluyen los trabajos de montaje de celdas automatizadas en Media Tensión, con su electrónica asociada: unidad remota de telecontrol, cargadores y baterías.

11.6.- CONEXIONADO.-

11.6.1.- CONEXIONADO MEDIA TENSIÓN.-

La **conexión eléctrica en media tensión** entre las celdas y el transformador, se realizarán con cable unipolar seco de Aluminio de 50 mm² de sección y del tipo HEPRZ1 (AS), empleándose la tensión asignada del cable 12/20 kV para tensiones asignadas del CTS de hasta 24 kV y la tensión asignada del cable 18/30 kV para tensiones asignadas del CTS de 36 kV.

Las especificaciones técnicas de los cables están recogidas en el documento **NI 56.43.01** "Especificación Particular - Cables unipolares con aislamiento seco de etileno propileno de alto módulo y cubierta de poliolefina (HEPRZ1) para redes de AT hasta 30 kV".

Los cables, dispondrán en sus extremos de terminales enchufables rectos o acodados de conexión sencilla, siendo de 24 kV/250 A para CTS de hasta 24 kV y de 36 kV/400 A para CTS de 36 kV.

Las especificaciones técnicas de los terminales enchufables están recogidas en el documento **NI 56.80.02** "Especificación Particular - Accesorios para cables subterráneos de tensiones asignadas de 12/20 (24) kV hasta 18/30 (36) kV. Cables con aislamiento seco". La conexión es de tipo rosca para una perfecta unión. Los conectores pueden ser de tipo "T", Acodado o Recto.

En **media tensión**, el conexionado entre los conductores de la línea general de Media Tensión y las celdas de entrada y salida, se realizarán con conectores estancos para cable de **240 mm²** en Aluminio y terminales enchufables y acodados para una tensión de **12/20 kV** y **400 A**.

El conexionado entre las bornas del transformador y la celda de protección, se realizará con cable **HEPRZ1 12/20 kV de 1 x 50 mm²**, en Aluminio y terminales enchufables y acodados para una tensión de **12/20 kV** y **200 A**.

11.6.2.- CONEXIONADO BAJA TENSIÓN.-

La conexión eléctrica entre el transformador y el cuadro de baja tensión, se realizará con cable unipolar de 240 mm² de sección, con conductor de Aluminio tipo XZ1 (S)-Al y 0,6/1 kV, especificado en el documento **NI 56.37.01** "Especificación Particular Cables unipolares XZ1-Al con conductores de Aluminio para redes subterráneas de baja tensión 0,6/1 kV".

El número de cables será siempre de 3 por fase y 2 para el neutro.

Estos cables dispondrán en sus extremos de terminaciones monometálicas (de uso bimetálico), tipo CTPT-150/240 o tipo TMC-240, especificadas en el documento **NI 56.88.01** "Especificación Particular - Accesorios para cables aislados con conductores de aluminio para redes subterráneas de 0,6/1 kV".

La interconexión deberá ir sujeta de forma que no se transmitan esfuerzos a las bornas del transformador.

11.7.- PROTECCIONES.-

11.7.1.- PROTECCIONES MEDIA TENSIÓN.-

Los fusibles limitadores instalados en las celdas deben de ser de los denominados "Fusibles fríos", estando sus características técnicas recogidas en el documento **NI 75.06.31** "Especificación Particular - Fusibles limitadores de corriente asociados para AT hasta 36 kV".

Para la protección del transformador contra sobrecorrientes, se instalará en la celda de protección tres fusibles de tipo **DIN-43625** tipo 10/24 de 40/63 A, siendo para el transformador de 400 KVA ó 630 KVA, respectivamente.

11.7.2.- PROTECCIONES BAJA TENSIÓN.-

La protección en baja tensión queda encomendada a los fusibles de alto poder de ruptura y que responderán a la norma **UNE 21103**, instalados en los armarios de baja tensión de los diferentes centros de transformación.

11.8.- INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA (PaT).-

El presente proyecto, redacta las instalaciones necesarias para la puesta en marcha de 5 centros de transformación. Los modulares de hormigón utilizados para los centros de transformación están ya colocados desde que se ejecutaron las obras y por tanto sus correspondientes puestas a tierra también está realizadas.

Aun así, en este caso dado los actos vandálicos que ha sufrido la aparamenta eléctrica del Sector, se verificará el estado de las tierras realizando revisión visual de los conductores y tomando las medidas de puesta a tierra necesarias.

En todo caso, las tierras se realizarán como se indica en el apartado 10.5 del presente proyecto.

La instalación de Puesta a Tierra (PaT) se realizará según lo especificado en el **MT 2.11.33** “Diseño de puestas a tierra para centros de transformación, de tensión nominal ≤ 30 kV”. A la línea de tierra de protección se conectarán:

- La armadura de la envolvente prefabricada.
- Aparamenta de AT, que estará conectada al cable de tierra por dos puntos.
- La puerta en caso de que sea metálica.
- Pantalla del cable HEPRZ1, de llegada y salida de las líneas de MT.
- Cuadros de comunicaciones, supervisión, telemando, etc. en caso necesario.

Tras la correcta verificación de la puesta a tierra ya ejecutada en estas instalaciones, será necesario realizar las mediciones de tensión de paso y contacto.

11.9.- ACOMETIDAS DE CABLEADO.-

A los siete centros de transformación, se acometerán con una arqueta de AT y con una o dos arquetas de BT en función de si alojan uno o dos transformadores. Dichas arquetas se realizarán según la **MT 2.31.01** “Proyecto Tipo de línea subterránea de hasta 30 kV” y **MT**

2.51.43 “Especificación Particular - Red subterránea de baja tensión. Acometidas” y se situarán en el exterior del Centro. El acceso de las líneas de AT y BT al interior del Centro de Transformación se realizará exclusivamente desde estas arquetas.

En la acometida de cable, se dejará una coca lo suficientemente larga para que cualquier cable de AT se pueda conectar en cualquier celda o cualquier cable de BT se pueda conectar en cualquier salida del cuadro.

Para evitar problemas de estanqueidad, las entradas y salidas de cables irán selladas adecuadamente mediante los sistemas que lo garanticen.

11.10.- RUIDO.-

Los conductores y equipos de los centros de transformación deberán de cumplir con lo dispuesto en el apartado 4.8 de la ITCRAT 14 del Real Decreto 337/2014, del 9 de Mayo, habiéndose realizado las correspondientes comprobaciones que constan en el documento IA/AC-17/0207-007 de INERCO Acústica, S.L.

12.- LÍNEA SUBTERRÁNEA DE ALIMENTACIÓN EN M.T.

Como ya se ha comentado anteriormente, estas instalaciones fueron ejecutadas en el año 2007-2008 y desde entonces quedó tendido el cableado subterráneo en media tensión.

El estado actual del tendido se puede ver en el plano **MT-111** esquema unifilar.

Tras el paso de estos años, ha habido actos vandálicos y destrozos en el Sector, por lo que, para el inicio de los trabajos descritos en este proyecto, la primera acción que se deberá llevar a cabo, será la limpieza de arquetas, la revisión visual del estado de los conductores y las pruebas eléctricas necesarias para la comprobación del estado actual de las instalaciones, cumpliendo la normativa vigente de la Distribuidora i-DE.

Las líneas subterráneas de alimentación en media tensión discurren por canalizaciones instaladas por las aceras o zonas comunes, siendo el cable empleado tipo **HEPRZ1 12/20 kV 1 x 240 mm² Al.**

Las líneas de media tensión que recorren el Sector, son alimentadas desde la línea aérea denominada **MONTE LA ABADESA**, que procede de la **STR RIVALAMORA**.

Pasamos a describir el trazado que siguen las líneas de Media Tensión en este Sector SAUI-1. Para ello, vamos a diferenciar entre las líneas que se encuentran actualmente **en servicio** y las que se encuentran **sin servicio**.

Las líneas que están **en servicio** actualmente, son las siguientes:

- La que conecta la torre metálica N° 19.911, con el centro de transformación Piedra de Sílex 1.
- La que conecta el centro de transformación Sílex 1, con el centro de transformación Industria Lítica.
- La que conecta el centro de transformación Industria Lítica, con el Centro de Seccionamiento Imbur Patrimonial.

Las líneas que están **sin servicio** y que este proyecto pretende electrificar, son las siguientes:

- La que conecta el centro de transformación Piedra de Sílex 1, con el centro de transformación Piedra de Sílex 2.
- La que conecta el centro de transformación Piedra de Sílex 2, con el centro de transformación Níquel 1.
- La que conecta el centro de transformación Níquel 1, con el centro de transformación Raedera 1.
- La que conecta el centro de seccionamiento Imbur Patrimonial, con el centro de transformación Níquel 2.
- La que conecta el centro de transformación Níquel 2, con el centro de transformación Raedera 2.
- La que conecta el centro de transformación Raedera 1, con el centro de transformación Raedera 2.

Este proyecto como ya queda descrito en el apartado 10, detalla la instalación de un Centro de Seccionamiento, formado por cuatro celdas de línea y una celda de enlace de barras. Este Centro de Seccionamiento se intercalará en la línea de media tensión que une el C.T. Raedera 1 y el C.T. Raedera 2, por lo tanto, es necesario la instalación de dos nuevos tramos de línea de media tensión, siendo éstos los siguientes:

- El tramo que conecta en el punto de emplame 1, con el nuevo centro de seccionamiento **CS LOS PEDERNALES P I**.
- El tramo que conecta en el punto de emplame 2, con el nuevo centro de seccionamiento **CS LOS PEDERNALES P I**.

Con motivo del tendido del conductor anterior, las nuevas conexiones de las líneas de media tensión, quedarán de la siguiente manera:

- La línea que conecta el centro de transformación Raedera 1, con el nuevo centro de seccionamiento **CS LOS PEDERNALES P I**.
- La línea que conecta el centro de transformación Raedera 2, con el nuevo centro de seccionamiento **CS LOS PEDERNALES P I**.
- La línea que conecta el nuevo centro de seccionamiento **CS LOS PEDERNALES P I**, con la torre metálica N° 19.914.
- La línea que conecta el nuevo centro de seccionamiento **CS LOS PEDERNALES P I**, con el centro de transformación Musterciense 1.

A modo de resumen, detallamos en la siguiente tabla todos los tramos de las líneas de media tensión que deben recorrer el Sector tras la finalización de su ejecución:

TRAMO	DESCRIPCIÓN	Distancia parcial (m)		Sección	Distancia total (m)
1	Torre metálica N° 19.911- C.T. Piedra de Sílex 1	107	3	240 mm ²	321
2	C.T. Sílex 1, con el C.T. Industria Lítica	879	3	240 mm ²	2.637
3	C.T. Industria Lítica, con el C.S. Imbur Patrimonial	18	3	240 mm ²	54
4	C.T. Piedra de Sílex 1 - C.T. Piedra de Sílex 2	877	3	240 mm ²	2.631
5	C.T. Piedra de Sílex 2 - C.T. Níquel 1	669	3	240 mm ²	2.007
6	C.T. Níquel 1 - C.T. Raedera 1	253	3	240 mm ²	759
7	C.S. Imbur Patrimonial - C.T. Níquel 2	829	3	240 mm ²	2.487
8	C.T. Níquel 2 - C.T. Raedera 2	364	3	240 mm ²	1.092
9	C.T. Raedera 1 - CS Los Pedernales P I.	60	3	240 mm ²	180
10	C.T. Raedera 2 - CS Los Pedernales P I.	343	3	240 mm ²	1029
11	CS Los Pedernales P I.- Torre metálica N° 19.914	220	3	240 mm ²	660
12	CS Los Pedernales P I.- C.T. Musterciense 1	232	3	240 mm ²	969

La conexión de todas estas líneas de media tensión, se realizará en las celdas de línea, instaladas dentro de cada centro de transformación mediante conectores estancos.

Todo el trazado de las líneas de media tensión queda reflejado en el plano **MT-104** de Estado Proyectado. Por otro lado, también en el plano **MT-112** de Esquema unifilar MT y BT Proyectado, se detallan estos trazados.

12.1.- CONDUCTORES DE MEDIA TENSIÓN.-

Se empleará cable de aislamiento seco, según normativa interna **NI 56.43.01**, “Especificación Particular – Cables unipolares con aislamiento seco de etileno propileno de alto módulo y cubierta de poliolefina (HEPRZ1) para redes de AT hasta 30 kV”, tipo unipolar de aluminio, previsto para una tensión de servicio de 12/20 kV y una tensión de diseño de 24 kV y tensión de valor de cresta a los impulsos de tipo rayo 125 kV de las siguientes características:

DESIGNACIÓN UNE	HEPRZ1 12/20 kV
SECCIÓN NOMINAL	1x240 K Al+H16
DIÁMETRO EXTERIOR	36,9 mm
PESO NETO APROXIMADO	1631,56 Kg/Km
RADIO MÍNIMO DE CURVATURA	550 mm
TEMPERATURA MÁXIMA DE SERVICIO EN EL CONDUCTOR EN RÉGIMEN PERMANENTE	105 °C
RESISTENCIA ÓHMICA A 90°C	0,162 Ω/Km
REACTANCIA INDUCTIVA	0,104 Ω/Km
CAPACIDAD	0,454 μF/Km
TEMPERATURA MÁXIMA DE CORTOCIRCUITO EN EL CONDUCTOR	250 °C
<u>INTENSIDADES ADMISIBLES EN RÉGIMEN PERMANENTE:</u>	
ENTERRADO A 25 °C	435 A
AL AIRE NO EXPUESTO AL SOL 40 °C	470 A

12.2.- ENSAYOS ELÉCTRICOS EN LOS CONDUCTORES MT.-

Como ya se ha mencionado en este proyecto, el tendido de los conductores de media tensión está instalado desde hace años. Por este motivo, se considera necesario la realización de una limpieza de canalizaciones, una revisión visual del estado de los conductores y la realización de pruebas eléctricas según el documento informativo **MT 2.33.15**, “Red subterránea de AT y BT. Comprobación de cables subterráneos”, con el fin de garantizar que se superan los niveles mínimos de calidad eléctrica exigibles, previos a la puesta en servicio de los mismos.

13.- RED DE BAJA TENSIÓN SUBTERRÁNEA.-

El polígono industrial “**Los Pedernales**” está formado por un total de **94 parcelas** definidas como Naves Nido, Industriales y Dotacionales.

Las parcelas definidas como **Naves Nido**, son parcelas que se alimentarán en baja tensión y por tanto, se proyecta su suministro con una línea de baja tensión que pasa junto al límite de su parcela.

Las parcelas definidas como **Industriales**, son parcelas que tienen diversos tamaños y se proyecta que no todas estén alimentadas en baja tensión ya que, por razones lógicas las parcelas de grandes dimensiones solicitarán suministro en media tensión y posteriormente cada promotor realizará su centro de transformación particular.

Las parcelas definidas como **Equipos Dotacionales**, son un total de tres parcelas y sólo una de ellas se proyecta alimentar en baja tensión.

Debemos de tener en cuenta el suministro de un alumbrado exterior para la iluminación del Sector. Para ello, están proyectados cuatro Cuadros de Mando, cuya alimentación se realizará en baja tensión, desde el centro de transformación que se encuentre más cercano.

Para la instalación de la red de baja tensión, se seguirá la **MT 2.51.43**, “Especificación particular red subterránea de baja tensión. Acometidas”.

De cara a las características del cable de baja tensión, se seguirá la Normativa Interna **NI 56.37.01**, “Especificación Particular – Cables unipolares XZ1 con conductores de Aluminio para redes subterráneas de Baja Tensión 0,6/1 kV”.

Estas líneas de Baja Tensión, estarán constituidas por líneas trifásicas con neutro formadas por conductor de sección **3 x 150 + 95 mm²** y por **3 x 240 + 150 mm²**, tipo **XZ1 0,6/1 kV**, según el resultado de los cálculos definidos en el Anexo I de Cálculos Eléctricos y como se refleja en el Plano **MT-106-B**.

Para mantener las caídas de tensión dentro de los valores reglamentarios, dejando margen para posibles ampliaciones en la longitud del cable, se han realizado los estudios de cálculo de sección que no supere una caída de tensión mayor al **4%**. El Coseno aplicado es del 0,9.

Las líneas de baja tensión correspondientes a la parcela G1, así como sus respectivas canalizaciones alimentadas desde el centro de transformación NÍQUEL 2, serán ejecutadas por la mancomunidad de esa parcela.

13.1.- DISTRIBUCIÓN DE LA RED DE BAJA TENSIÓN.-

La red de Baja Tensión del **Polígono Industrial “Los Pedernales”**, se repartirá desde los siete Centros de Transformación, mediante circuitos de alimentación en Baja Tensión hasta el límite de cada parcela.

A continuación, se detallan los circuitos que alimentarán a cada parcela, el centro de transformación de procedencia, su sección y longitudes:

CT – PIEDRA DE SÍLEX 1 (902512279)					
Nº Línea	Parcelas	XZ1-3x240+150 mm² Al		XZ1-3x150+95 mm² Al	
1	K1-2	-		3 x 304 + 1 x 304	
2	K1-1	-		3 x 272 + 1 x 272	
3	K2-3	-		3 x 196 + 1 x 196	
4	K2-4, CM-1	-		3 x 280 + 1 x 280	
5	A1	-		3 x 160 + 1 x 160	
6	B, C2-1	3 x 316 + 1 x 316		-	
7	Libre	-		-	
8	Libre	-		-	
Total		948 m (240 mm²)	316 m (150 mm²)	3.636 m (150 mm²)	1.212 m (95 mm²)

CT – NÍQUEL 1 (902512282)					
Nº Línea	Parcelas	XZ1-3x240+150 mm² Al		XZ1-3x150+95 mm² Al	
1	F1-1	3 x 98 + 1 x 98		-	
2	F1-1	3 x 98 + 1 x 98		-	
3	F1-1	3 x 98 + 1 x 98		-	
4	F1-2, CM-4	-		3 x 232 + 1 x 232	
5	F1-3	3 x 60 + 1 x 60		-	
6	F1-4	3 x 54 + 1 x 54		-	
7	F1-4	3 x 54 + 1 x 54		-	
8	F1-4	3 x 54 + 1 x 54		-	
9	Libre	-		-	
10	Libre	-		-	
Total		1.548 m (240 mm²)	516 m (150 mm²)	696 m (150 mm²)	232 m (95 mm²)

CT – RAEDERA 1 (902512283)				
Nº Línea	Parcelas	XZ1-3x240+150 mm² Al		XZ1-3x150+95 mm² Al
1	F2-1	3 x 75 + 1 x 75		-
2	F2-1	3 x 75 + 1 x 75		-
3	F2-1	3 x 75 + 1 x 75		-
4	F2-2, F2-3	3 x 60 + 1 x 60		-

5	Libre	-	-	-
6	F2-4	-	-	3 x 35 + 1 x 35
7	F2-5	3 x 12 + 1 x 12	-	-
8	F2-5	3 x 12 + 1 x 12	-	-
9	F2-5	3 x 12 + 1 x 12	-	-
10	Libre	-	-	-
Total		963 m (240 mm²)	321 m (150 mm²)	105 m (150 mm²) 35 m (95 mm²)

CT – RAEDERA 2 (902512284)				
Nº Línea	Parcelas	XZ1-3x240+150 mm² Al	XZ1-3x150+95 mm² Al	
1	G2-1	3 x 10 + 1 x 10	-	
2	G2-1	3 x 10 + 1 x 10	-	
3	G2-2	-	3 x 30 + 1 x 30	
4	G2-4	3 x 57 + 1 x 57	-	
5	G2-5	-	3 x 57 + 1 x 57	
6	G2-3	-	3 x 30 + 1 x 30	
7	G2-6, G2-7	-	3 x 84 + 1 x 84	
8	G2-8, G2-9	-	3 x 99 + 1 x 99	
9	G2-10	3 x 144 + 1 x 144	-	
10	G2-10	3 x 144 + 1 x 144	-	
11	G2-10	3 x 144 + 1 x 144	-	
12	G2-11A, G2-11B	3 x 181 + 1 x 181	-	
13	G2-11A, G2-11B	3 x 181 + 1 x 181	-	
Total		2.613 m (240 mm²)	871 m (150 mm²)	900 m (150 mm²) 300 m (95 mm²)

Las líneas de baja tensión correspondientes a la parcela G1, así como sus respectivas canalizaciones alimentadas desde el centro de transformación NÍQUEL 2, serán ejecutadas por la mancomunidad de esa parcela.

CT – NÍQUEL 2 (902512285)				
Nº Línea	Parcelas	XZ1-3x240+150 mm² Al	XZ1-3x150+95 mm² Al	
1	G1-11, G1-12, G1-13, G1-14	3 x 60 + 1 x 60	-	
2	G1-15, G1-16, G1-17, G1-18	3 x 162 + 1 x 162	-	
3	G1-19, G1-20, G1-21	3 x 213 + 1 x 213	-	
4	G1-22, G1-23, G1-24	3 x 237 + 1 x 237	-	
5	G1-25, G1-26	3 x 259 + 1 x 259	-	
6	G1-27	-	3 x 272 + 1 x 272	
7	Libre	-	-	
8	Libre	-	-	
9	G1-10, G1-9,	3 x 52 + 1 x 52	-	

	G1-8, G1-7			
10	G1-6, G1-5, G1-4	3 x 88 + 1 x 88		-
11	G1-3, G1-2, G1-1	3 x 137 + 1 x 137		-
12	G1-33, G1-32	3 x 226 + 1 x 226		-
13	G1-31, G1-30	3 x 253 + 1 x 253		-
14	G1-29, G1-28	3 x 277 + 1 x 277		-
15	Libre	-		-
16	Libre	-		-
Total		5.892 m (240 mm²)	1.964 m (150 mm²)	816 m (150 mm²) 272 m (95 mm²)

CT – INDUSTRIA LÍTICA (902512286)				
Nº Línea	Parcelas	XZ1-3x240+150 mm ² Al	XZ1-3x150+95 mm ² Al	
1	J1-6	3 x 10 + 1 x 10		-
2	I2-1	-		3 x 200 + 1 x 200
3	I1-1	-		3 x 190 + 1 x 190
4	J1-3, J1-4	3 x 163 + 1 x 163		-
5	J1-1	-		3 x 248 + 1 x 248
6	J1-2	-		3 x 290 + 1 x 290
7	Libre	-		-
8	Libre	-		-
Total		519 m (240 mm²)	173 m (150 mm²)	2.784 m (150 mm²) 928 m (95 mm²)

CT – PIEDRA DE SÍLEX 2 (902512281)				
Nº Línea	Parcelas	XZ1-3x240+150 mm ² Al	XZ1-3x150+95 mm ² Al	
1	D-5	-		3 x 207 + 1 x 207
2	D-2, E-3, E-4	3 x 319 + 1 x 319		-
3	CM-2, CM-3	-		3 x 341 + 1 x 341
4	Libre	-		-
5	Libre	-		-
Total		957 m (240 mm²)	319 m (150 mm²)	1.644 m (150 mm²) 548 m (95 mm²)

Según el reglamento de Baja Tensión, la caída de tensión en el punto más desfavorable de la red, no será superior al **5%** de la tensión de servicio, en nuestro caso y con el fin de que los futuros propietarios nos sobrepasen este valor, se han realizado los cálculos, aplicando la caída de tensión más desfavorable de la red en torno al **4%**.

La distribución será siempre radial, no permitiéndose la posibilidad de conexión fija y permanente entre líneas de dos centros de transformación diferentes.

Las secciones a utilizar serán las normalizadas por la empresa Suministradora y con capacidad suficiente para la intensidad máxima admisible, de acuerdo con la previsión de cargas, según la instrucción MI BT – 010.

La protección de sobrecarga de las líneas se realizará por medio de cortacircuitos fusibles del tipo rápido de fusión de la clase gG e irán instalados en el comienzo de la línea.

Para el cálculo de la intensidad nominal de protección de sobreintensidades de los fusibles, se aplicará siempre la expresión $I_n = 0,71 I_{m\acute{a}x}$, siendo I_n , la intensidad nominal del fusible e $I_{m\acute{a}x}$, la intensidad máxima admisible del cable protegido.

La distribución se realizará en sistema trifásico con tensiones de 400 V entre fases y 230 V entre fase y neutro.

13.2.- CONDUCTORES BAJA TENSIÓN.-

Los cables a emplear tanto en las distintas líneas generales, como en las acometidas a los armarios de medida, serán de tensión nominal **0’6/1 kV**, con aislamiento de dieléctrico seco, tipo **XZ1** según **NI 56.31.21**.

Se proyecta instalar diferentes líneas trifásicas con cable de **240 y de 150 mm²** y con neutro de **150 y de 95 mm²** respectivamente y con las siguientes características eléctricas:

XZ1 0,6/1 kV – AL			INTENSIDAD ADMISIBLE	
Sección Nominal (mm ²)	Peso del Cable (Kg/100 m)	Resistencia Óhmica a 20 °C (Ω/Km)	Al Aire a 40 °C (A)	Enterrados a 70 cm, a 25 °C (A)
1 x 50				
1 x 95	44.5	0,32	220	260
1 x 150	63	0,206	300	330
1 x 240	98	0,125	420	430

Estos conductores están normalizados por **i-DE REDES ELÉCTRICAS INTENIGENTES, S.A.U.** en la Norma **NI 56.37.01**.

Estos cables deberán cumplir los ensayos de resistencia al incendio indicados en la Norma UNE-EN 60332-1-2.

13.3.- CANALIZACIONES.-

Como ya ha comentado anteriormente, en el año 2.007 se procedió a la ejecución de las canalizaciones necesarias para la electrificación del Sector. Sin embargo, en la actualidad, debido a cambios en las necesidades eléctricas, se deberán de ejecutar canalizaciones nuevas en determinadas zonas, tal y como se puede ver en el plano de Canalizaciones, **MT-105-A**.

Sin embargo, para la realización de estas nuevas canalizaciones, se seguirá la normativa vigente de la empresa Distribuidora de energía **i-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.**, tal y como se ha descrito en el anterior apartado 10.4.

13.4.- CAJAS GENERALES DE PROTECCIÓN.-

Las cajas generales de protección y su instalación, serán según la **NI 76.50.01**. El material de la envolvente será aislante, como mínimo, de la Clase A, según Norma UNE-EN 60085.

13.5.- EMPALMES, DERIVACIONES Y TERMINALES.-

La confección de los empalmes, derivaciones y terminales, se realizará cuidadosamente, prestando especial atención a las instrucciones que para cada material recomiendan los fabricantes de los diferentes componentes.

Los empalmes, terminaciones y derivaciones, se elegirán de acuerdo a la naturaleza, composición y sección de los cables y no deberán aumentar la resistencia eléctrica de éstos. Una vez finalizada la conexión entre cable y terminal, la caña de éste quedará completamente aislada. Las características de los accesorios serán las establecidas en el documento **NI 56.88.01**. Se utilizarán empalmes y derivaciones de aislamiento termorretráctil, en entornos agresivos para el propio accesorio, como por ejemplo humedad. Los empalmes, terminaciones y derivaciones, se ejecutarán siguiendo el MT correspondiente cuando exista, o en su defecto, las instrucciones de montaje dadas por el fabricante.

Se deben utilizar los accesorios incluidos en la **NI 56.88.01** para la confección de los empalmes, terminales y derivaciones.

Las conexiones de los conductores subterráneos se efectuarán siguiendo métodos o sistemas que garanticen una perfecta continuidad del conductor y de su aislamiento.

13.6.- TOMA DE TIERRA DE LA RED DE B.T.-

Independiente de la toma de tierra del neutro realizada en el centro de transformación, en las líneas de Baja Tensión proyectadas y teniendo en cuenta su longitud, el neutro se conectará a tierra a lo largo de la red, en todas las cajas generales de protección o en las cajas de seccionamiento o en las cajas generales de protección y medida, consistiendo dicha puesta a tierra en una pica, unida al borne del neutro mediante un conductor aislado de 50 mm² de Cobre, como mínimo.

El conductor neutro no podrá ser interrumpido en las redes de distribución.

El cable de neutro se pondrá a tierra, como mínimo cada 300 metros de línea, y para las líneas principales y derivaciones se pondrá a tierra igualmente en los extremos de estas cuando la longitud de estas sea superior a 200 metros.

El plano de la red de baja tensión, queda reflejado los puntos donde se colocará una puesta a tierra en el neutro.

13.7.- PROTECCIONES DE SOBREINTENSIDAD.-

Con carácter general, los conductores estarán protegidos por los fusibles existentes contra sobrecargas y cortocircuitos.

Para la adecuada protección de los cables contra sobrecargas, mediante fusibles de la clase gG, a continuación se indican en los siguientes cuadros, la intensidad nominal del mismo:

Cable 0,6/ 1 kV	<i>Cartuchos fusibles “gG” (Sobrecargas) $I_f = 1,6 I_n < 1,45 I_z$</i>	
	$I_n \leq 0,91 I_z (A)$	
	En tubular soterrada	Al aire protegido del sol
4 x 50 Al	100	100
3 x 95 + 1 x 50 Al	160	160
3 x 150 + 1 x 95 Al	200	250
3 x 240 + 1 x 150 Al	250	315

Siendo:

If: corriente convencional de fusión.

In: corriente asignada de un cartucho fusible.

Iz: corriente admisible para los conductores cargados, según Norma UNE 211435.

Cuando se prevea la protección de conductor por fusibles contra **sobrecargas y cortocircuitos**, deberá tenerse en cuenta la longitud de la línea a proteger. En las siguientes tablas quedan indicadas, expresadas en metros:

Longitud máxima del cable protegida en metros contra cortocircuitos y sobrecargas para tubulares soterradas:						
I _{cc} I máxima	580	715	950	1250	1650	2200
Fusibles “gG” Calibre I _n (A)	100	125	160	200	250	315
4 x 50 Al	192	156	117	89	67	51
3 x 95 + 1 x 50 Al	255	207	156	118	90	67
3 x 150 + 1 x 95 Al	458	371	280	212	161	121
3 x 240 + 1 x 150 Al	702	570	429	326	247	185

Longitud máxima del cable protegida en metros contra cortocircuitos y sobrecargas para cables al aire protegidas del sol:						
I _{cc} I máxima	580	715	950	1250	1650	2200
Fusibles “gG” Calibre I _n (A)	100	125	160	200	250	315
4 x 50 Al	192	156	117	89	67	51
3 x 95 + 1 x 50 Al	255	207	156	118	90	67
3 x 150 + 1 x 95 Al	458	371	280	212	161	121
3 x 240 + 1 x 150 Al	702	570	429	326	247	185

■ Línea no protegida contra sobrecargas.

Los cálculos han sido efectuados con una impedancia a 145 °C del conductor de fase y neutro I_{cc} (I máxima) 5 segundos (A) según Tabla 3 UNE-EN 60269-1.

13.8.- ENSAYOS ELÉCTRICOS EN LOS CONDUCTORES BT.-

Una vez que la instalación ha sido concluida, es necesario comprobar que el tendido del cable y el montaje de los accesorios (empalmes, terminales, etc.), se ha realizado correctamente, para lo cual se podrá tomar como referencia el documento informativo **MT 2.33.15**, “Red subterránea de AT y BT. Comprobación de cables subterráneos”, u otras

referencias y especificaciones normativas (normas UNE o equivalentes), justificadas por el proyectista.

14.- ENTRONQUES.-

De acuerdo con las Normas de la Compañía **i-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.**, detallamos los dos entronques a realizar en el conductor de media tensión que une el **apoyo nº 19.914** y el **CT MUSTERCIENSE 1**. Para realizar estos entronques, se efectuará un corte de esta línea con el fin de entroncar un nuevo trazado. El punto de entronque se encuentra detallado en el plano **MT-104** de Estado Proyectado.

Se proyecta efectuar dos entronques en la línea de MT denominada **MONTE LA ABADESA** perteneciente a la **STR RIVALAMORA**.

ENTRONQUE 1.- EMPALME N°1.-

El **entronque nº 1** se efectuará entre la línea de media tensión que proviene de la torre de paso aéreo-subterráneo nº 19.914 y el nuevo tramo de línea que conecta en el centro de seccionamiento **CS LOS PEDERNALES P I**.

Para realizar estos trabajos sin tensión, se procederá a realizar la maniobra de apertura en el **seccionador loadbuster nº 11114** de la torre nº 19.914 y en **celda de línea** situada en el centro de transformación **MUSTERCIENSE 1 “902512947”**.

El entronque, se efectuará mediante empalme designado **E1/24-150÷240** y código **56 80 247**, siguiendo las instrucciones del fabricante.

Con el fin de disponer de espacio suficiente para realizar el empalme, está proyectado disponer de doble arqueta y en su defecto realizar una cata.

Estos trabajos se proyectarán realizar **SIN TENSION**.

ENTRONQUE 2.- EMPALME N°2.-

El **entronque nº 2** se efectuará entre la línea de media tensión que proviene del centro de transformación MUSTERCIENSE 1 “902512947” y el nuevo tramo de línea que conecta en el centro de seccionamiento **CS LOS PEDERNALES P I**.

Para realizar estos trabajos sin tensión, se procederá a realizar la maniobra de apertura en el **seccionador loadbuster nº 11114** de la torre nº 19.914 y en **celda de línea** situada en el centro de transformación **MUSTERCIENSE 1 “902512947”**.

El entronque se efectuará mediante empalme designado **E1/24-150÷240** y código **56 80 247**, siguiendo las instrucciones del fabricante.

Con el fin de disponer de espacio suficiente para realizar el empalme está proyectado disponer de doble arqueta y en su defecto realizar una cata.

Estos trabajos se proyectarán realizar **SIN TENSIÓN**.

15.- SEÑALIZACIÓN EN OBRAS.-

Se adoptarán las señalizaciones oportunas desde el comienzo hasta la finalización de la obra, mediante vallas protectoras, señales luminosas, etc., con el fin de que nadie pueda sufrir accidente alguno por introducirse involuntariamente dentro de la zona en la que se estén realizando los trabajos.

16.- DESMONTE Y RECUPERACIÓN.-

Debido a que gran parte de las instalaciones se encuentran vandalizadas, es necesario realizar la tarea de retirada y reciclado de las que resultan inservibles. Por ello, a continuación pasamos a describir la lista de estos materiales:

- 9 cuadros de baja tensión.
- 5 conjuntos de celdas de media tensión.
- Terminales inutilizados.

- Conductores de interconexión tanto para la media tensión, como para la baja tensión.
- Limpieza de resto de suciedad tanto en el interior de los centros de transformación, como de las arquetas y canalizaciones.
- Y otros elementos.

17.-TRABAJOS DE ENTRONQUE Y REPLIEGUE DE INSTALACIONES.-

Los trabajos de entronque y repliegue de instalaciones cuando sea necesaria la interrupción de suministro, se realizará con arreglo a lo establecido en el **MO 07.P2.03** “Procedimiento de descargo para la ejecución de trabajos sin tensión en instalaciones de Alta Tensión”.

18.- TRABAJOS EN TENSIÓN.-

Con objeto de evitar interrupciones del suministro eléctrico a los clientes, la ejecución del entronque de las derivaciones se efectuará sin corte de tensión.

Para ello se utilizarán las técnicas de **TRABAJOS DE TENSIÓN**, no obstante, en determinados casos, **i-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.** podrá autorizar el corte de la línea de Media Tensión si se garantiza la continuidad del suministro de energía eléctrica en las localidades afectadas mediante grupos electrógenos.

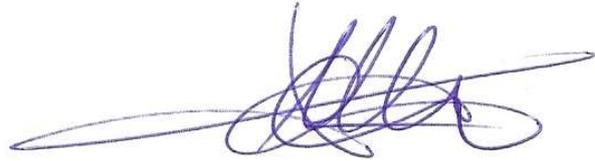
Análogas medidas se tomarán en aquellos casos en que la construcción de la nueva línea infiera la traza de la antigua, modificando lo necesario las instalaciones para que el trabajo se realice sin interrumpir el servicio.

19.- CONCLUSIÓN.-

A través de la presente memoria, sus anexos, pliego de condiciones, plan básico de seguridad y salud, presupuesto y los planos que se acompañan, puede comprobarse que este proyecto de electrificación ha sido redactado de acuerdo con las normas en vigor, por lo que sometemos a la consideración de la Administración Autonómica Territorial de Burgos.

Burgos, Febrero de 2024

LA INGENIERA TÉCNICA INDUSTRIAL



Fdo.: **Dña. María Varona del Río**

Colegiada N° **1.703**

ANEXO I: Cálculos Eléctricos

- Cálculo de secciones de Red de Baja Tensión.

CT PIEDRA DE SILEX 1

Red de Baja Tensión

Línea 1 K1-2

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230.9

C.d.t. máx.(%): 4

Cos φ : 0,9

Coef. Simultaneidad: 1

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(m Ω /m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm ²)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	6	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	93,02			3x150/95	230/1	160
2	2	3	8	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	93,02			3x150/95	230/1	160
4	4	5	27	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	93,02			3x150/95	230/1	160
5	5	6	27	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	93,02			3x150/95	230/1	160
3	3	4	30	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	93,02			3x150/95	230/1	160
6	6	7	54	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	93,02			3x150/95	230/1	160
7	7	8	12	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	93,02			3x150/95	230/1	160
8	8	9	62	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	93,02			3x150/95	230/1	160
9	9	10	44	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	93,02			3x150/95	230/1	160
10	10	11	34	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	93,02			3x150/95	230/1	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
1	0	400	0	93,018(58 kW)					
2	0,216		0,054	0 A(0 kW)					
3	0,505		0,126	0 A(0 kW)					
4	1,587		0,397	0 A(0 kW)					
5	2,561		0,64	0 A(0 kW)					
6	3,535		0,884	0 A(0 kW)					
7	5,482		1,371	0 A(0 kW)					
8	5,915		1,479	0 A(0 kW)					
9	8,151		2,038	0 A(0 kW)					
10	9,738		2,434	0 A(0 kW)					
11	10,964		2,741*	-93,02 A(-58 kW)					

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11 = 2.74 %

Línea 2 K1-1

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230.9
 C.d.t. máx.(%): 4
 Cos φ : 0,9
 Coef. Simultaneidad: 1

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(m Ω /m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	In/lreg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm ²)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	6	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	131,51			3x150/95	230/1	160
2	2	3	8	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	131,51			3x150/95	230/1	160
3	3	4	31	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	131,51			3x150/95	230/1	160
4	4	5	27	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	131,51			3x150/95	230/1	160
5	5	6	28	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	131,51			3x150/95	230/1	160
6	6	7	54	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	131,51			3x150/95	230/1	160
7	7	8	12	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	131,51			3x150/95	230/1	160
8	8	9	62	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	131,51			3x150/95	230/1	160
9	9	10	44	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	131,51			3x150/95	230/1	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
1	0	400	0	131,508(82 kW)					
2	0,316		0,079	0 A(0 kW)					
3	0,737		0,184	0 A(0 kW)					
4	2,369		0,592	0 A(0 kW)					
5	3,79		0,948	0 A(0 kW)					
6	5,264		1,316	0 A(0 kW)					
7	8,107		2,027	0 A(0 kW)					
8	8,739		2,185	0 A(0 kW)					
9	12,003		3,001	0 A(0 kW)					
10	14,319		3,58*	-131,51 A(-82 kW)					

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4-5-6-7-8-9-10 = 3.58 %

Línea 3 K2-3

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230.9
 C.d.t. máx.(%): 4
 Cos φ : 0,9
 Coef. Simultaneidad: 1

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	In/lreg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm ²)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	7	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	117,07			3x150/95	230/1	160
2	2	3	8	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	117,07			3x150/95	230/1	160
3	3	4	31	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	117,07			3x150/95	230/1	160
4	4	5	53	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	117,07			3x150/95	230/1	160
5	5	6	97	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	117,07			3x150/95	230/1	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
1	0	400	0	117,074(73 kW)					
2	0,324		0,081	0 A(0 kW)					
3	0,694		0,173	0 A(0 kW)					
4	2,128		0,532	0 A(0 kW)					
5	4,579		1,145	0 A(0 kW)					
6	9,066		2,266*	-117,07 A(-73 kW)					

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4-5-6 = 2.27 %

Línea 4 K2-4, CM-1

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230.9
 C.d.t. máx.(%): 4
 Cos φ : 0,9
 Coef. Simultaneidad: 1

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	In/lreg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm ²)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	7	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	139,53			3x150/95	230/1	160
2	2	3	8	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	139,53			3x150/95	230/1	160
3	3	4	31	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	139,53			3x150/95	230/1	160
4	4	5	53	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	139,53			3x150/95	230/1	160
5	5	6	104	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	139,53			3x150/95	230/1	160
6	6	7	44	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	139,53			3x150/95	230/1	160
7	7	8	33	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	91,41			3x150/95	230/1	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
1	0	400	0	139,526(87 kW)					
2	0,394		0,099	0 A(0 kW)					
3	0,844		0,211	0 A(0 kW)					
4	2,59		0,647	0 A(0 kW)					
5	5,573		1,393	0 A(0 kW)					
6	11,428		2,857	0 A(0 kW)					
7	13,905		3,476	-48,11 A(-30 kW)					
8	15,073		3,768*	-91,41 A(-57 kW)					

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4-5-6-7-8 = 3.77 %

Línea 5 A1

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230.9
 C.d.t. máx.(%): 4
 Cos φ : 0,9
 Coef. Simultaneidad: 1

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(m Ω /m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm ²)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	7	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	125,09			3x150/95	230/1	160
2	2	3	39	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	125,09			3x150/95	230/1	160
3	3	4	114	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	125,09			3x150/95	230/1	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
1	0	400	0	125,093(78 kW)					
2	0,348		0,087	0 A(0 kW)					
3	2,29		0,572	0 A(0 kW)					
4	7,964		1,991*	-125,09 A(-78 kW)					

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4 = 1.99 %

Línea 6 B, C2-1

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230.9
 C.d.t. máx.(%): 4
 Cos φ : 0,9
 Coef. Simultaneidad: 1

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm ²)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	7	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	210,09			3x240/150	305/1	160
2	2	3	35	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	210,09			3x240/150	305/1	160
3	3	4	103	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	210,09			3x240/150	305/1	160
4	4	5	78	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	210,09			3x240/150	305/1	160
5	5	6	10	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	173,21			3x240/150	305/1	160
6	6	7	14	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	173,21			3x240/150	305/1	160
7	5	8	24	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	36,89			3x240/150	305/1	160
8	8	9	18	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	36,89			3x240/150	305/1	160
9	9	10	14	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	36,89			3x240/150	305/1	160
10	10	11	13	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	36,89			3x240/150	305/1	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
1	0	400	0	210,091(131 kW)					
2	0,42		0,105	0 A(0 kW)					
3	2,52		0,63	0 A(0 kW)					
4	8,701		2,175	0 A(0 kW)					
5	13,381		3,345	0 A(0 kW)					
6	13,863		3,466	0 A(0 kW)					
7	14,538		3,634*	-173,21 A(-108 kW)					
8	13,614		3,404	0 A(0 kW)					
9	13,789		3,447	0 A(0 kW)					
10	13,925		3,481	0 A(0 kW)					
11	14,051		3,513	-36,89 A(-23 kW)					

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4-5-6-7 = 3.63 %

1-2-3-4-5-8-9-10-11 = 3.51 %

CT NIQUEL 1

Red de baja tensión

Línea 1,2,3 F1-1

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230.9
 C.d.t. máx.(%): 4
 Cos φ : 0,9
 Coef. Simultaneidad: 1

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(m Ω /m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm ²)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	4	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	813,1			3(3x240/150)	915/1	3(160)
2	2	3	45	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	813,1			3(3x240/150)	915/1	3(160)
3	3	4	40	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	813,1			3(3x240/150)	915/1	3(160)

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
1	0	400	0	813,102(507 kW)					
2	0,326		0,082	0 A(0 kW)					
3	3,994		0,999	0 A(0 kW)					
4	7,255		1,814*	-813,1 A(-507 kW)					

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4 = 1.81 %

Línea 4 F1-2, CM-4

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230.9

C.d.t. máx.(%): 4

Cos φ : 0,9

Coef. Simultaneidad: 1

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm ²)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	4	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	205,28			3x150/95	230/1	160
2	2	3	55	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	205,28			3x150/95	230/1	160
3	3	4	64	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	48,11			3x150/95	230/1	160
4	4	5	39	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	48,11			3x150/95	230/1	160
5	5	6	29	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	48,11			3x150/95	230/1	160
6	6	7	34	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	48,11			3x150/95	230/1	160
7	7	8	7	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	48,11			3x150/95	230/1	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
1	0	400	0	205,28(128 kW)					
2	0,358		0,09	0 A(0 kW)					
3	5,286		1,322	-157,17 A(-98 kW)					
4	6,452		1,613	0 A(0 kW)					
5	7,162		1,791	0 A(0 kW)					
6	7,69		1,923	0 A(0 kW)					
7	8,309		2,077	0 A(0 kW)					
8	8,437		2,109*	-48,11 A(-30 kW)					

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4-5-6-7-8 = 2.11 %

Línea 5 F1-3

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230.9
 C.d.t. máx.(%): 4
 Cos φ : 0,9
 Coef. Simultaneidad: 1

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm ²)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	4	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	243,77			3x240/150	305/1	160
2	2	3	55	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	243,77			3x240/150	305/1	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
1	0	400	0	243,77(152 kW)					
2	0,286		0,072	0 A(0 kW)					
3	4,221		1,055*	-243,77 A(-152 kW)					

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3 = 1.06 %

Línea 6,7,8 F1-4

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230.9

C.d.t. máx.(%): 4

Cos φ : 0,9

Coef. Simultaneidad: 1

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(m Ω /m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm ²)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	4	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	821,12			3(3x240/150)	915/1	3(160)
2	2	3	14	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	821,12			3(3x240/150)	915/1	3(160)

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
1	0	400	0	821,12(512 kW)					
2	0,33		0,083	0 A(0 kW)					
3	1,486		0,371*	-821,12 A(-512 kW)					

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3 = 0.37 %

CT RAEDERA 1

Red de baja tensión

Línea 1,2,3 F2-1

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230.9

C.d.t. máx.(%): 4

Cos φ : 0,9

Coef. Simultaneidad: 1

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(m Ω /m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm ²)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	CT RAEDERA 1	2	3	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	898,1			3(3x240/150)	915/1	3(160)
2	2	3	72	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	898,1			3(3x240/150)	915/1	3(160)

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
CT RAEDERA 1	0	400	0	898,1(560 kW)					
2	0,278		0,069	0 A(0 kW)					
3	6,941		1,735*	-898,1 A(-560 kW)					

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

CT RAEDERA 1-2-3 = 1.74 %

Línea 4 F2-2, F2-3

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230.9

C.d.t. máx.(%): 4

Cos φ : 0,85

Coef. Simultaneidad: 1

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(m Ω /m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm ²)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	CT RAEDERA 1	2	4	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	270			3x240/150	305/1	160
2	2	3	56	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	270			3x240/150	305/1	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
CT RAEDERA 1	0	400	0	269,996(159 kW)					
2	0,328		0,082	0 A(0 kW)					
3	4,92		1,23*	-270 A(-159 kW)					

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

CT RAEDERA 1-2-3 = 1.23 %

Línea 6 F2-4

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230.9
 C.d.t. máx.(%): 4
 Cos φ : 0,85
 Coef. Simultaneidad: 1

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm ²)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	CT RAEDERA 1	2	4	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	225,85			3x150/95	230/1	160
2	2	3	31	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	225,85			3x150/95	230/1	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
CT RAEDERA 1	0	400	0	225,846(133 kW)					
2	0,401		0,1	0 A(0 kW)					
3	3,512		0,878*	-225,85 A(-133 kW)					

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

CT RAEDERA 1-2-3 = 0.88 %

Línea 7,8,9 F2-5

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230.9

C.d.t. máx.(%): 4

Cos φ : 0,9

Coef. Simultaneidad: 1

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(m Ω /m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm ²)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	CT RAEDERA 1	2	4	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	901,31			3(3x240/150)	915/1	3(160)
2	2	3	8	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	901,31			3(3x240/150)	915/1	3(160)

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
CT RAEDERA 1	0	400	0	901,308(562 kW)					
2	0,372		0,093	0 A(0 kW)					
3	1,116		0,279*	-901,31 A(-562 kW)					

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

CT RAEDERA 1-2-3 = 0.28 %

CT RAEDERA 2

Red de baja tensión

Línea 1,2 G2-1

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230.9
 C.d.t. máx.(%): 4
 Cos φ : 0,9
 Coef. Simultaneidad: 1

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm ²)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	4	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	609,43			2(3x240/150)	610/1	2(160)
2	2	3	6	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	609,42			2(3x240/150)	610/1	2(160)

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
1	0	400	0	609,425(380 kW)					
2	0,379		0,095	0 A(0 kW)					
3	0,947		0,237*	-609,43 A(-380 kW)					

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3 = 0.24 %

Línea 3 G2-2

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230.9

C.d.t. máx.(%): 4

Cos φ : 0,85

Coef. Simultaneidad: 1

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm ²)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	4	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	146,04			3x150/95	230/1	160
2	2	3	26	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	146,04			3x150/95	230/1	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
1	0	400	0	146,036(86 kW)					
2	0,236		0,059	0 A(0 kW)					
3	1,768		0,442*	-146,04 A(-86 kW)					

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3 = 0.44 %

Línea 4 G2-4

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230.9

C.d.t. máx.(%): 4

Cos φ : 0,9

Coef. Simultaneidad: 1

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm ²)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	4	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	195,66			3x240/150	305/1	160
2	2	3	53	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	195,66			3x240/150	305/1	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
1	0	400	0	195,658(122 kW)					
2	0,221		0,055	0 A(0 kW)					
3	3,151		0,788*	-195,66 A(-122 kW)					

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3 = 0.79 %

Línea 5 G2-5

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230.9

C.d.t. máx.(%): 4

Cos φ : 0,9

Coef. Simultaneidad: 1

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(m Ω /m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm ²)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	4	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	184,43			3x150/95	230/1	160
2	2	3	53	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	184,43			3x150/95	230/1	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
1	0	400	0	184,431(115 kW)					
2	0,313		0,078	0 A(0 kW)					
3	4,464		1,116*	-184,43 A(-115 kW)					

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3 = 1.12 %

Línea 6 G2-3

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230.9

C.d.t. máx.(%): 4

Cos φ : 0,9

Coef. Simultaneidad: 1

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(m Ω /m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm ²)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	4	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	107,45			3x150/95	230/1	160
2	2	3	26	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	107,45			3x150/95	230/1	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
1	0	400	0	107,451(67 kW)					
2	0,168		0,042	0 A(0 kW)					
3	1,263		0,316*	-107,45 A(-67 kW)					

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3 = 0.32 %

Línea 7 G2-6, G2-7

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230.9

C.d.t. máx.(%): 4

Cos φ : 0,9

Coef. Simultaneidad: 1

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(m Ω /m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm ²)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	5	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	202,07			3x150/95	230/1	160
2	2	3	79	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	202,07			3x150/95	230/1	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
1	0	400	0	202,073(126 kW)					
2	0,439		0,11	0 A(0 kW)					
3	7,376		1,844*	-202,07 A(-126 kW)					

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3 = 1.84 %

Línea 8 G2-8, G2-9

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230.9

C.d.t. máx.(%): 4

Cos φ : 0,9

Coef. Simultaneidad: 1

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(m Ω /m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm ²)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	4	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	189,24			3x150/95	230/1	160
2	2	3	95	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	189,24			3x150/95	230/1	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
1	0	400	0	189,243(118 kW)					
2	0,323		0,081	0 A(0 kW)					
3	8,005		2,001*	-189,24 A(-118 kW)					

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3 = 2 %

Línea 9 G2-10

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230.9

C.d.t. máx.(%): 4

Cos φ : 0,9

Coef. Simultaneidad: 1

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(m Ω /m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm ²)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	4	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	808,29			3(3x240/150)	915/1	3(160)
2	2	3	140	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	808,29			3(3x240/150)	915/1	3(160)

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
1	0	400	0	808,29(504 kW)					
2	0,324		0,081	0 A(0 kW)					
3	11,652		2,913*	-808,29 A(-504 kW)					

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3 = 2.91 %

Línea 12,13 G2-11

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230.9

C.d.t. máx.(%): 4

Cos φ : 0,9

Coef. Simultaneidad: 1

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(m Ω /m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm ²)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	4	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	482,73			2(3x240/150)	610/1	2(160)
2	2	3	177	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	482,73			2(3x240/150)	610/1	2(160)

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
1	0	400	0	482,729(301 kW)					
2	0,283		0,071	0 A(0 kW)					
3	12,796		3,199*	-482,73 A(-301 kW)					

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3 = 3.2 %

CT NIQUEL 2

Red de baja tensión

Línea 1 G1-11, G1-12, G1-13, G1-14

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230.9

C.d.t. máx.(%): 4

Cos φ : 0,9

Coef. Simultaneidad: 1

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(m Ω /m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm ²)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	4	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	222,92			3x240/150	305/1	160
2	2	3	18	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	222,92			3x240/150	305/1	160
3	3	4	14	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	222,92			3x240/150	305/1	160
4	4	5	24	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	104,24			3x240/150	305/1	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
1	0	400	0	222,921(139 kW)					
2	0,257		0,064	0 A(0 kW)					
3	1,415		0,354	0 A(0 kW)					
4	2,315		0,579	-118,68 A(-74 kW)					
5	2,987		0,747*	-104,24 A(-65 kW)					

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4-5 = 0.75 %

Línea 2 G1-15, G1-16, G1-17, G1-18

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230.9

C.d.t. máx.(%): 4

Cos φ : 0,9

Coef. Simultaneidad: 1

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(m Ω /m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm ²)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	4	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	266,22			3x240/150	305/1	160
2	2	3	16	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	266,22			3x240/150	305/1	160
3	3	4	14	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	266,22			3x240/150	305/1	160
4	4	5	48	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	266,22			3x240/150	305/1	160
5	5	6	9	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	171,6			3x240/150	305/1	160
6	6	7	23	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	171,6			3x240/150	305/1	160
7	7	8	33	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	171,6			3x240/150	305/1	160
8	8	9	15	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	171,6			3x240/150	305/1	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
1	0	400	0	266,223(166 kW)					
2	0,319		0,08	0 A(0 kW)					
3	1,594		0,399	0 A(0 kW)					
4	2,71		0,678	0 A(0 kW)					
5	6,537		1,634	-94,62 A(-59 kW)					
6	6,966		1,742	0 A(0 kW)					
7	8,063		2,016	0 A(0 kW)					
8	9,638		2,409	0 A(0 kW)					
9	10,353		2,588*	-171,6 A(-107 kW)					

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4-5-6-7-8-9 = 2.59 %

Línea 3 G1-19, G1-20, G1-21

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230.9

C.d.t. máx.(%): 4

Cos φ : 0,9

Coef. Simultaneidad: 1

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(m Ω /m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm ²)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	5	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	216,51			3x240/150	305/1	160
2	2	3	17	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	216,51			3x240/150	305/1	160
3	3	4	14	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	216,51			3x240/150	305/1	160
4	4	5	57	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	216,51			3x240/150	305/1	160
5	5	6	23	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	216,51			3x240/150	305/1	160
6	6	7	33	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	216,51			3x240/150	305/1	160
7	7	8	40	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	216,51			3x240/150	305/1	160
8	8	9	24	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	72,17			3x240/150	305/1	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
1	0	400	0	216,506(135 kW)					
2	0,311		0,078	0 A(0 kW)					
3	1,367		0,342	0 A(0 kW)					
4	2,237		0,559	0 A(0 kW)					
5	5,779		1,445	0 A(0 kW)					
6	7,209		1,802	0 A(0 kW)					
7	9,259		2,315	0 A(0 kW)					
8	11,745		2,936	-144,34 A(-90 kW)					
9	12,205		3,051*	-72,17 A(-45 kW)					

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4-5-6-7-8-9 = 3.05 %

Línea 4 G1-22, G1-23, G1-24

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230.9

C.d.t. máx.(%): 4

Cos φ : 0,9

Coef. Simultaneidad: 1

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(m Ω /m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm ²)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	5	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	216,51			3x240/150	305/1	160
2	2	3	17	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	216,51			3x240/150	305/1	160
3	3	4	14	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	216,51			3x240/150	305/1	160
4	4	5	57	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	216,51			3x240/150	305/1	160
5	5	6	23	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	216,51			3x240/150	305/1	160
6	6	7	33	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	216,51			3x240/150	305/1	160
7	7	8	64	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	216,51			3x240/150	305/1	160
8	8	9	24	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	144,34			3x240/150	305/1	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
1	0	400	0	216,506(135 kW)					
2	0,311		0,078	0 A(0 kW)					
3	1,367		0,342	0 A(0 kW)					
4	2,237		0,559	0 A(0 kW)					
5	5,779		1,445	0 A(0 kW)					
6	7,209		1,802	0 A(0 kW)					
7	9,259		2,315	0 A(0 kW)					
8	13,236		3,309	-72,17 A(-45 kW)					
9	14,184		3,546*	-144,34 A(-90 kW)					

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4-5-6-7-8-9 = 3.55 %

Línea 5 G1-25, G1-26

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230.9

C.d.t. máx.(%): 4

Cos φ : 0,9

Coef. Simultaneidad: 1

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(m Ω /m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm ²)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	4	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	144,34			3x240/150	305/1	160
2	2	3	17	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	144,34			3x240/150	305/1	160
3	3	4	13	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	144,34			3x240/150	305/1	160
4	4	5	57	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	144,34			3x240/150	305/1	160
5	5	6	23	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	144,34			3x240/150	305/1	160
6	6	7	33	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	144,34			3x240/150	305/1	160
7	7	8	112	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	144,34			3x240/150	305/1	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
1	0	400	0	144,338(90 kW)					
2	0,158		0,039	0 A(0 kW)					
3	0,829		0,207	0 A(0 kW)					
4	1,342		0,336	0 A(0 kW)					
5	3,593		0,898	0 A(0 kW)					
6	4,501		1,125	0 A(0 kW)					
7	5,804		1,451	0 A(0 kW)					
8	10,226		2,557*	-144,34 A(-90 kW)					

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4-5-6-7-8 = 2.56 %

Línea 6 G1-27

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230.9

C.d.t. máx.(%): 4

Cos φ : 0,9

Coef. Simultaneidad: 1

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm ²)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	5	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	72,17			3x150/95	230/1	160
2	2	3	16	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	72,17			3x150/95	230/1	160
3	3	4	14	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	72,17			3x150/95	230/1	160
4	4	5	57	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	72,17			3x150/95	230/1	160
5	5	6	23	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	72,17			3x150/95	230/1	160
6	6	7	33	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	72,17			3x150/95	230/1	160
7	7	8	124	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	72,17			3x150/95	230/1	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
1	0	400	0	72,169(45 kW)					
2	0,138		0,035	0 A(0 kW)					
3	0,58		0,145	0 A(0 kW)					
4	0,967		0,242	0 A(0 kW)					
5	2,541		0,635	0 A(0 kW)					
6	3,176		0,794	0 A(0 kW)					
7	4,088		1,022	0 A(0 kW)					
8	7,513		1,878*	-72,17 A(-45 kW)					

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4-5-6-7-8 = 1.88 %

Línea 9 G1-10, G1-9, G1-8, G1-7

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230.9

C.d.t. máx.(%): 4

Cos φ : 0,9

Coef. Simultaneidad: 1

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm ²)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	5	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	283,86			3x240/150	305/1	160
2	2	3	8	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	283,86			3x240/150	305/1	160
3	3	4	14	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	283,86			3x240/150	305/1	160
4	4	5	25	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	149,15			3x240/150	305/1	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
1	0	400	0	283,864(177 kW)					
2	0,432		0,108	0 A(0 kW)					
3	1,124		0,281	0 A(0 kW)					
4	2,333		0,583	-134,72 A(-84 kW)					
5	3,356		0,839*	-149,15 A(-93 kW)					

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4-5 = 0.84 %

Línea 10 G1-6, G1-5, G1-4

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230.9

C.d.t. máx.(%): 4

Cos φ : 0,9

Coef. Simultaneidad: 1

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(m Ω /m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm ²)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	5	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	243,77			3x240/150	305/1	160
2	2	3	8	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	243,77			3x240/150	305/1	160
3	3	4	14	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	243,77			3x240/150	305/1	160
4	4	5	49	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	243,77			3x240/150	305/1	160
5	5	6	12	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	80,19			3x240/150	305/1	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
1	0	400	0	243,77(152 kW)					
2	0,358		0,089	0 A(0 kW)					
3	0,93		0,233	0 A(0 kW)					
4	1,932		0,483	0 A(0 kW)					
5	5,438		1,359	-163,58 A(-102 kW)					
6	5,694		1,423*	-80,19 A(-50 kW)					

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4-5-6 = 1.42 %

Línea 11 G1-3, G1-2, G1-1

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230.9

C.d.t. máx.(%): 4

Cos φ : 0,9

Coef. Simultaneidad: 1

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm ²)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	5	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	190,85			3x240/150	305/1	160
2	2	3	8	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	190,85			3x240/150	305/1	160
3	3	4	14	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	190,85			3x240/150	305/1	160
4	4	5	60	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	190,85			3x240/150	305/1	160
5	5	6	27	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	190,85			3x240/150	305/1	160
6	6	7	23	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	60,94			3x240/150	305/1	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
1	0	400	0	190,846(119 kW)					
2	0,269		0,067	0 A(0 kW)					
3	0,699		0,175	0 A(0 kW)					
4	1,451		0,363	0 A(0 kW)					
5	4,676		1,169	0 A(0 kW)					
6	6,127		1,532	-129,9 A(-81 kW)					
7	6,498		1,625*	-60,94 A(-38 kW)					

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4-5-6-7 = 1.62 %

Línea 12 G1-33, G1-32

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230.9

C.d.t. máx.(%): 4

Cos φ : 0,9

Coef. Simultaneidad: 1

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm ²)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	5	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	174,81			3x240/150	305/1	160
2	2	3	8	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	174,81			3x240/150	305/1	160
3	3	4	14	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	174,81			3x240/150	305/1	160
4	4	5	60	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	174,81			3x240/150	305/1	160
5	5	6	50	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	174,81			3x240/150	305/1	160
6	6	7	61	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	174,81			3x240/150	305/1	160
7	7	8	28	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	174,81			3x240/150	305/1	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
1	0	400	0	174,809(109 kW)					
2	0,243		0,061	0 A(0 kW)					
3	0,633		0,158	0 A(0 kW)					
4	1,315		0,329	0 A(0 kW)					
5	4,237		1,059	0 A(0 kW)					
6	6,672		1,668	0 A(0 kW)					
7	9,642		2,411	0 A(0 kW)					
8	11,006		2,751*	-174,81 A(-109 kW)					

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4-5-6-7-8 = 2.75 %

Línea 13 G1-31, G1-30

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230.9

C.d.t. máx.(%): 4

Cos φ : 0,9

Coef. Simultaneidad: 1

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm ²)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	5	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	144,34			3x240/150	305/1	160
2	2	3	8	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	144,34			3x240/150	305/1	160
3	3	4	14	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	144,34			3x240/150	305/1	160
4	4	5	60	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	144,34			3x240/150	305/1	160
5	5	6	50	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	144,34			3x240/150	305/1	160
6	6	7	63	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	144,34			3x240/150	305/1	160
7	7	8	53	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	144,34			3x240/150	305/1	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
1	0	400	0	144,338(90 kW)					
2	0,197		0,049	0 A(0 kW)					
3	0,513		0,128	0 A(0 kW)					
4	1,066		0,267	0 A(0 kW)					
5	3,435		0,859	0 A(0 kW)					
6	5,409		1,352	0 A(0 kW)					
7	7,897		1,974	0 A(0 kW)					
8	9,989		2,497*	-144,34 A(-90 kW)					

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4-5-6-7-8 = 2.5 %

Línea 14 G1-29, G1-28

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230.9

C.d.t. máx.(%): 4

Cos φ : 0,9

Coef. Simultaneidad: 1

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(m Ω /m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm ²)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	5	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	144,34			3x240/150	305/1	160
2	2	3	8	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	144,34			3x240/150	305/1	160
3	3	4	14	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	144,34			3x240/150	305/1	160
4	4	5	60	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	144,34			3x240/150	305/1	160
5	5	6	50	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	144,34			3x240/150	305/1	160
6	6	7	63	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	144,34			3x240/150	305/1	160
7	7	8	77	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	144,34			3x240/150	305/1	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
1	0	400	0	144,338(90 kW)					
2	0,197		0,049	0 A(0 kW)					
3	0,513		0,128	0 A(0 kW)					
4	1,066		0,267	0 A(0 kW)					
5	3,435		0,859	0 A(0 kW)					
6	5,409		1,352	0 A(0 kW)					
7	7,897		1,974	0 A(0 kW)					
8	10,937		2,734*	-144,34 A(-90 kW)					

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4-5-6-7-8 = 2.73 %

CT PIEDRA DE SILEX 2

Red de baja tensión

Línea 1 D-5

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230.9

C.d.t. máx.(%): 4

Cos φ : 0,9

Coef. Simultaneidad: 1

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(m Ω /m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	In/lreg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm ²)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	5	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	125,09			3x150/95	230/1	160
2	2	3	84	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	125,09			3x150/95	230/1	160
3	3	4	48	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	125,09			3x150/95	230/1	160
4	4	5	70	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	125,09			3x150/95	230/1	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
1	0	400	0	125,093(78 kW)					
2	0,249		0,062	0 A(0 kW)					
3	4,43		1,108	0 A(0 kW)					
4	6,819		1,705	0 A(0 kW)					
5	10,304		2,576*	-125,09 A(-78 kW)					

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4-5 = 2.58 %

Línea 2 D-2, E-3, E-4

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230.9

C.d.t. máx.(%): 4

Cos φ : 0,9

Coef. Simultaneidad: 1

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm ²)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	5	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	299,9			3x240/150	305/1	160
2	2	3	43	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	299,9			3x240/150	305/1	160
3	3	4	86	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	145,94			3x240/150	305/1	160
4	4	5	31	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	145,94			3x240/150	305/1	160
5	5	6	15	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	145,94			3x240/150	305/1	160
6	6	7	70	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	145,94			3x240/150	305/1	160
7	7	8	30	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	80,19			3x240/150	305/1	160
8	8	9	39	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	80,19			3x240/150	305/1	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
1	0	400	0	299,901(187 kW)					
2	0,464		0,116	0 A(0 kW)					
3	4,452		1,113	-153,96 A(-96 kW)					
4	7,889		1,972	0 A(0 kW)					
5	9,128		2,282	0 A(0 kW)					
6	9,727		2,432	0 A(0 kW)					
7	12,524		3,131	-65,75 A(-41 kW)					
8	13,164		3,291	0 A(0 kW)					
9	13,996		3,499*	-80,19 A(-50 kW)					

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4-5-6-7-8-9 = 3.5 %

Línea 3 CM-2, CM-3

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230.9

C.d.t. máx.(%): 4

Cos φ : 0,9

Coef. Simultaneidad: 1

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm ²)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	5	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	52,92			3x150/95	230/1	160
2	2	3	7	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	52,92			3x150/95	230/1	160
3	3	4	30	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	52,92			3x150/95	230/1	160
4	4	5	122	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	24,06			3x150/95	230/1	160
5	5	6	40	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	24,06			3x150/95	230/1	160
6	4	7	89	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	28,87			3x150/95	230/1	160
7	7	8	23	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	28,87			3x150/95	230/1	160
8	8	9	18	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	28,87			3x150/95	230/1	160
9	9	10	7	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	28,87			3x150/95	230/1	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
1	0	400	0	52,924(33 kW)					
2	0,1		0,025	0 A(0 kW)					
3	0,241		0,06	0 A(0 kW)					
4	0,843		0,211	0 A(0 kW)					
5	1,946		0,487	0 A(0 kW)					
6	2,308		0,577	-24,06 A(-15 kW)					
7	1,81		0,452	0 A(0 kW)					
8	2,06		0,515	0 A(0 kW)					
9	2,255		0,564	0 A(0 kW)					
10	2,331		0,583*	-28,87 A(-18 kW)					

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4-5-6 = 0.58 %

1-2-3-4-7-8-9-10 = 0.58 %

CT INDUSTRIA LITICA

Red de baja tensión

Línea 1 J1-6

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230.9

C.d.t. máx.(%): 4

Cos φ : 0,9

Coef. Simultaneidad: 1

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(m Ω /m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm ²)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	4	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	256,6			3x240/150	305/1	160
2	2	3	6	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	256,6			3x240/150	305/1	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
1	0	400	0	256,6(160 kW)					
2	0,305		0,076	0 A(0 kW)					
3	0,762		0,19*	-256,6 A(-160 kW)					

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3 = 0.19 %

Línea 2 I2-1

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230.9

C.d.t. máx.(%): 4

Cos φ : 0,9

Coef. Simultaneidad: 1

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm ²)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	4	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	176,41			3x150/95	230/1	160
2	2	3	34	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	176,41			3x150/95	230/1	160
3	3	4	56	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	176,41			3x150/95	230/1	160
4	4	5	39	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	176,41			3x150/95	230/1	160
5	5	6	15	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	176,41			3x150/95	230/1	160
6	6	7	52	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	176,41			3x150/95	230/1	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
1	0	400	0	176,413(110 kW)					
2	0,297		0,074	0 A(0 kW)					
3	2,818		0,705	0 A(0 kW)					
4	6,972		1,743	0 A(0 kW)					
5	9,865		2,466	0 A(0 kW)					
6	10,977		2,744	0 A(0 kW)					
7	14,834		3,709*	-176,41 A(-110 kW)					

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4-5-6-7 = 3.71 %

Línea 3 I1-1

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230.9

C.d.t. máx.(%): 4

Cos φ : 0,9

Coef. Simultaneidad: 1

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm ²)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	4	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	120,28			3x150/95	230/1	160
2	2	3	34	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	120,28			3x150/95	230/1	160
3	3	4	56	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	120,28			3x150/95	230/1	160
4	4	5	39	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	120,28			3x150/95	230/1	160
5	5	6	15	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	120,28			3x150/95	230/1	160
6	6	7	42	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	120,28			3x150/95	230/1	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
1	0	400	0	120,281(75 kW)					
2	0,191		0,048	0 A(0 kW)					
3	1,811		0,453	0 A(0 kW)					
4	4,48		1,12	0 A(0 kW)					
5	6,338		1,585	0 A(0 kW)					
6	7,053		1,763	0 A(0 kW)					
7	9,055		2,264*	-120,28 A(-75 kW)					

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4-5-6-7 = 2.26 %

Línea 4 J1-3, J1-4

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230.9

C.d.t. máx.(%): 4

Cos φ : 0,9

Coef. Simultaneidad: 1

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm ²)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	4	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	242,17			3x240/150	305/1	160
2	2	3	128	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	242,17			3x240/150	305/1	160
3	3	4	31	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	160,38			3x240/150	305/1	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
1	0	400	0	242,166(151 kW)					
2	0,284		0,071	0 A(0 kW)					
3	9,37		2,342	-81,79 A(-51 kW)					
4	10,742		2,686*	-160,38 A(-100 kW)					

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4 = 2.69 %

Línea 5 J1-1

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230.9

C.d.t. máx.(%): 4

Cos φ : 0,9

Coef. Simultaneidad: 1

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(m Ω /m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm ²)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	4	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	105,85			3x150/95	230/1	160
2	2	3	128	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	105,85			3x150/95	230/1	160
3	3	4	76	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	105,85			3x150/95	230/1	160
4	4	5	40	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	105,85			3x150/95	230/1	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
1	0	400	0	105,848(66 kW)					
2	0,166		0,041	0 A(0 kW)					
3	5,469		1,367	0 A(0 kW)					
4	8,618		2,155	0 A(0 kW)					
5	10,276		2,569*	-105,85 A(-66 kW)					

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4-5 = 2.57 %

Línea 6 J1-2

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230.9

C.d.t. máx.(%): 4

Cos φ : 0,9

Coef. Simultaneidad: 1

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm ²)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	4	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	96,23			3x150/95	230/1	160
2	2	3	128	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	96,23			3x150/95	230/1	160
3	3	4	76	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	96,23			3x150/95	230/1	160
4	4	0	40	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	96,23			3x150/95	230/1	160
5	0	6	42	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	96,23			3x150/95	230/1	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
1	0	400	0	96,225(60 kW)					
2	0,15		0,037	0 A(0 kW)					
3	4,936		1,234	0 A(0 kW)					
4	7,778		1,945	0 A(0 kW)					
0	9,274		2,319	0 A(0 kW)					
6	10,845		2,711*	-96,23 A(-60 kW)					

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4-0-6 = 2.71 %

ANEXO II: Protocolos de Transformadores

Nombre CT	Transformador 1	Fabricante	Nº Fabricación
CT PIEDRA SÍLEX 1	Trafo 1	INCOESA TRAFODIS	159.519
CT PIEDRA SÍLEX 2	Trafo 1	INCOESA TRAFODIS	159.511
CT RAEDERA 1	Trafo 1	IMEFY	49.194
	Trafo 2	GEDELSA	46.762
CT RAEDERA 2	Trafo 1	INCOESA TRAFODIS	159.513
	Trafo 2	INCOESA TRAFODIS	159.520
CT NÍQUEL 1	Trafo 1	INCOESA TRAFODIS	159.510
	Trafo 2	-	-
CT NÍQUEL 2	Trafo 1	INCOESA TRAFODIS	159.515
	Trafo 2	INCOESA TRAFODIS	159.516

INCOESA TRAFODIS DOC 11.D.08		INCOESA Trafodis		LABORATORIO DE ENSAYOS	
Características Generales					
Cliente	ELECTRIFICACIONES DEL DUERO S.A.			Nº Fabricación	159519 -
Orden	DA229-05	Pedido	07-0059-01	Nº TR	8552
Transformador trifásico Tipo	630/24-20-13,2-B2-O-PE UNE 21428 NI 72.30.00-04				
Potencia	630 kVA	Clase	B2	Serie Tensión	24
Bornes	P enchufables				
Conexiones	Dyn11		Frecuencia	50 Hz	Liq. Aislante Aceite
B. PRIMARIO	22000	21500	21000	20500	20000
	15200	14700	14200	13700	13200
					I (20000) : 18.19 A
					I (13200) : 27.56 A
B. SECUNDARIO	420 - 242		I:	866.03 A	
					Ensayo A.T.: 20000 V
Notas: Cambio de Rango de A.T. (20 - 13.2 KV) con Conmutador, Dieléctrico Líquido Exento de PCB'S					
Garantías Técnicas a 75 °C					
WFe =	1150 W	Io(100%) =	1.6 %	Δ T líquido =	60 K
WCu =	6000 W	Io(110%) =	4.5 %	Δ T cobre =	65 K
Relación de Transformación			Resistencias de Aislamiento		
Teórica			Práctica		
Conexión	Pos.	U	V	W	Temperatura
22000/420	1	90.72	90.74	90.74	20°C
21500/420	2	88.66	88.69	88.69	AT/BT
21000/420	3	86.60	86.63	86.63	12000 MΩ
20500/420	4	84.54	84.59	84.59	AT/MASA
20000/420	5	82.48	82.53	82.53	10000 MΩ
15200/420	1	62.68	62.69	62.69	BT/MASA
14200/420	3	58.56	58.58	58.58	8000 MΩ
13200/420	5	54.43	54.47	54.47	
Rigidez Dieléctrica			Sobretensión Inducida		
Bobinado	Contra	kV	Hz	Tiempo	Allimentación
Primario	Sec. y masa	50	50	1'	Secundario
Secundario	Prim. y masa	10	50	1'	0.840
					150
					40 seg
Ensayo de Vacío					
Alimen.	Vo (V)	Iu (A)	Iv (A)	Iw(A)	W1 + W2
Secundario	420	2.98	2.53	3.24	1077
Secundario	462	14.27	12.12	15.10	1505
					K
					W
					Hz
					Io (%)
					1
					1077
					50
					0.337
					1
					1505
					50
					1.597
Ensayo de Cortocircuito					
Alimen.	Vo(V)	Pos	IU(A)	IV(A)	IW(A)
Primario	769.8	5	18.19	18.19	18.19
					W1 + W2
					5103
					K
					W
					Hz
					°C
					BT
					1
					5103
					50
					20
					420
Ensayo de Resistencias					
Posición	°C	1U-1V	1U-1W	1V-1W	2U-2V
5	20	4.6540	4.6500	4.6500	0.002091
					0.002105
					0.002087
					BT
					420
Resultados Obtenidos					
W Ohmicas a 20 °C	4664	W Adicionales a 20 °C	439	W Cu a 75 °C	6031
				Ecc a 75 °C	3.88
				BT	420
Fecha	Probado			Recepcionado	
29/11/07				INCOESA Trafodis, S.A	

INCOESA TRAFODIS DOC 11.D.08		INCOESA Trafodis		LABORATORIO DE ENSAYOS							
Características Generales											
Cliente	ELECTRIFICACIONES DEL DUERO S.A.			Nº Fabricación	159519 B						
Orden	DA229-05	Pedido	07-0059-01	Nº TR	8552						
Transformador trifásico Tipo	630/24-20-13,2-B2-O-PE UNE 21428 NI 72.30.00-04										
Potencia	630 kVA	Clase	B2	Serie Tensión	24 Bornes P enchufables						
Conexiones	Dyn11		Frecuencia	50 Hz	Liq. Aislante Aceite						
B. PRIMARIO	22000 15200	21500 14700	21000 14200	20500 13700	20000 13200						
					I (20000) : 18.19 A I (13200) : 27.56 A						
B. SECUNDARIO	420 - 242		I:	866.03 A							
					Ensayo A.T.: 13200 V						
Notas: Cambio de Rango de A.T. (20 - 13.2 KV) con Conmutador, Dieléctrico Líquido Exento de PCB'S											
Garantías Técnicas a 75 °C											
WFe =	1150 W	Io(100%) =	1.6 %	Δ T líquido =	60 K Ecc = 4 %						
WCu =	6000 W	Io(110%) =	4.5 %	Δ T cobre =	65 K						
Relación de Transformación			Resistencias de Aislamiento								
Teórica			Práctica			Temperatura	20°C				
Conexión	Pos.	U	V	W							
22000/420	1	90.72	90.74	90.74							
21500/420	2	88.66	88.69	88.69	AT/BT	12000 MΩ					
21000/420	3	86.60	86.63	86.63	AT/MASA	10000 MΩ					
20500/420	4	84.54	84.59	84.59	BT/MASA	8000 MΩ					
20000/420	5	82.48	82.53	82.53							
15200/420	1	62.68	62.69	62.69							
14200/420	3	58.56	58.58	58.58							
13200/420	5	54.43	54.47	54.47							
Rigidez Dieléctrica				Sobretensión Inducida							
Bobinado	Contra	kV	Hz	Tiempo	Alimentación	kV	Hz	Tiempo			
Primario	Sec. y masa	50	50	1'	Secundario	0.840	150	40 seg			
Secundario	Prim. y masa	10	50	1'							
Ensayo de Vacío											
Alimen.	Vo (V)	Iu (A)	Iv (A)	Iw(A)	W1 + W2	K	W	Hz	Io (%)		
Secundario	420	2.98	2.53	3.24	1077	1	1077	50	0.337		
Secundario	462	14.27	12.12	15.10	1505	1	1505	50	1.597		
Ensayo de Cortocircuito											
Alimen.	Vo(V)	Pos	IU(A)	IV(A)	IW(A)	W1 + W2	K	W	Hz	°C	BT
Primario	493.2	5	27.56	27.56	27.56	5118	1	5118	50	20	420
Ensayo de Resistencias											
Posición	°C	1U-1V	1U-1W	1V-1W	2U-2V	2U-2W	2V-2W	BT			
5	20	2.0280	2.0340	2.0300	0.002091	0.002105	0.002087	420			
Resultados Obtenidos											
W Ohmicas a 20 °C	4689	W Adicionales a 20 °C	449	W Cu a 75 °C	6046	Ecc a 75 °C	3.77	BT	420		
Fecha	Probado		..		Recepcionado						
29/11/07											
INCOESA Trafodis, S.A											

INCOESA TRAFODIS DOC 11.D.08		INCOESA Trafodis		LABORATORIO DE ENSAYOS							
Características Generales											
Cliente	ELECTRIFICACIONES DEL DUERO S.A.			Nº Fabricación	159511 -						
Orden	DA228-03	Pedido	07-0059-01	Nº TR	8551						
Transformador trifásico Tipo	400/24-20-13,2-B2-O-PE UNE 21428 NI 72.30.00-04										
Potencia	400 kVA	Clase	B2	Serie Tensión	24						
Conexiones	Dyn11		Frecuencia	50 Hz	Bornes P enchufables						
B. PRIMARIO	22000 15200	21500 14700	21000 14200	20500 13700	20000 13200						
					I (20000) : 11.55 A I (13200) : 17.50 A						
B. SECUNDARIO	420 - 242		I :	549.86 A							
					Ensayo A.T.: 20000 V						
Notas: Cambio de Rango de A.T. (20 - 13.2 kV) con Conmutador, Dieléctrico Líquido Exento de PCB'S											
Garantías Técnicas a 75 °C											
WFe =	830 W	Io(100%) =	1.8 %	Δ T líquido =	60 K						
WCu =	4200 W	Io(110%) =	4.8 %	Δ T cobre =	65 K						
Relación de Transformación			Resistencias de Aislamiento								
	Teórica		Práctica								
Conexión	Pos.	U	V	W	Temperatura						
22000/420	1	90.72	90.65	90.65	20°C						
21500/420	2	88.66	88.62	88.62	AT/BT 12000 MΩ						
21000/420	3	86.60	86.57	86.57	AT/MASA 9500 MΩ						
20500/420	4	84.54	84.54	84.54	BT/MASA 8000 MΩ						
20000/420	5	82.48	82.49	82.49							
15200/420	1	62.68	62.63	62.63							
14200/420	3	58.56	58.54	58.54							
13200/420	5	54.43	54.44	54.44							
Rigidez Dieléctrica				Sobretensión Inducida							
Bobinado	Contra	kV	Hz	Alimentación	kV Hz Tiempo						
Primario	Sec. y masa	50	50	1'	Secundario 0.840 150 40 seg						
Secundario	Prim. y masa	10	50	1'							
Ensayo de Vacío											
Alimen.	Vo (V)	Iu (A)	Iv (A)	Iw(A)	W1 + W2	K	W	Hz	Io (%)		
Secundario	420	2.10	1.45	2.09	774	1	774	50	0.342		
Secundario	462	10.65	8.12	10.40	1079	1	1079	50	1.768		
Ensayo de Cortocircuito											
Alimen.	Vo(V)	Pos	IU(A)	IV(A)	IW(A)	W1 + W2	K	W	Hz	°C	BT
Primario	801.6	5	11.55	11.55	11.55	3510	1	3510	50	20	420
Ensayo de Resistencias											
Posición	°C	1U-1V	1U-1W	1V-1W	2U-2V	2U-2W	2V-2W	BT			
5	20	8.4440	8.4120	8.4340	0.003519	0.003526	0.003511	420			
Resultados Obtenidos											
W Ohmicas a 20 °C	3282	W Adicionales a 20 °C	228	W Cu a 75 °C	4177	Ecc a 75 °C	4.05	BT	420		
Fecha	Probado		..		Recepcionado						
26/11/07											

INCOESA Trafodis, S.A

INCOESA TRAFODIS DOC 11.D.08		INCOESA Trafodis		LABORATORIO DE ENSAYOS	
Características Generales					
Cliente	ELECTRIFICACIONES DEL DUERO S.A.			Nº Fabricación	159511 B
Orden	DA228-03	Pedido	07-0059-01	Nº TR	8551
Transformador trifásico Tipo	400/24-20-13,2-B2-O-PE UNE 21428 NI 72.30.00-04				
Potencia	400 kVA	Clase	B2	Serie Tensión	24
Conexiones	Dyn11	Frecuencia	50 Hz	Liq. Aislante	Aceite
B. PRIMARIO	22000 21500 21000 20500 20000 15200 14700 14200 13700 13200				I (20000) : 11.55 A I (13200) : 17.50 A
B. SECUNDARIO	420 - 242	I:	549.86 A	Ensayo A.T.:	13200 V
Notas: Cambio de Rango de A.T. (20 - 13.2 kV) con Conmutador, Dieléctrico Líquido Exento de PCB'S					
Garantías Técnicas a 75 °C					
WFe =	830 W	Io(100%) =	1.8 %	Δ T líquido =	60 K
WCu =	4200 W	Io(110%) =	4.8 %	Δ T cobre =	65 K
Relación de Transformación			Resistencias de Aislamiento		
			Temperatura		
			20 °C		
Conexión	Pos.	Teórica	Práctica		AT/BT
		U	V	W	12000 M Ω
22000/420	1	90.72	90.65	90.65	AT/MASA
21500/420	2	88.66	88.62	88.62	9500 M Ω
21000/420	3	86.60	86.57	86.57	BT/MASA
20500/420	4	84.54	84.54	84.54	8000 M Ω
20000/420	5	82.48	82.49	82.49	
15200/420	1	62.68	62.63	62.63	
14200/420	3	58.56	58.54	58.54	
13200/420	5	54.43	54.44	54.44	
Rigidez Dieléctrica				Sobretensión Inducida	
Bobinado	Contra	kV	Hz	Alimentación	kV
			Tiempo		Hz
Primario	Sec. y masa	50	50	1'	0.840
Secundario	Prim. y masa	10	50	1'	150
					40 seg
Ensayo de Vacío					
Alimen.	Vo (V)	Iu (A)	Iv (A)	Iw(A)	W1 + W2
					K
Secundario	420	2.10	1.45	2.09	774
Secundario	462	10.65	8.12	10.40	1079
					W
					774
					1079
					Hz
					50
					Io (%)
					0.342
					1.768
Ensayo de Cortocircuito					
Alimen.	Vo(V)	Pos	IU(A)	IV(A)	IW(A)
					W1 + W2
Primario	511.3	5	17.50	17.50	17.50
					K
					3516
					W
					3516
					Hz
					50
					°C
					20
					BT
					420
Ensayo de Resistencias					
Posición	°C	1U-1V	1U-1W	1V-1W	2U-2V
					2U-2W
5	20	3.5670	3.5580	3.5500	0.003519
					2V-2W
					0.003526
					0.003511
					BT
					420
Resultados Obtenidos					
W Ohmicas a 20 °C	W Adicionales a 20 °C		W Cu a 75 °C		Ecc a 75 °C
					BT
3230	287		4162		3.91
					420
Fecha	Probado	INCOESA Trafodis, S.A.		Recepcionado	
26/11/07					



LABORATORIO DE ALTA TENSION



CERTIFICADO DE ENSAYOS Nº 01/020711
NORMA NI 72.30.00 2002

CALCULO Nº 21978NIB0P0A0C1V0
UNE 21.428-1 Y UNE EN 60.076

NUMERO: 49194 TIPO: 400/24/20-13.2 B2 O-PE 400 KVA 3 FASES
A.T. (1) 20000 V +2.5 +5 +7.5 +10 11.54 A B.T. (1) 420 V 549.85 A FACTOR K= 1,00
A.T. (2) 13200 V +3.78 +7.56 +11.34 +15.12 17.49 A B.T. (2) 0 V FACTOR K2= 1,00
A.T. (3) 0 V

CONEXION: Dyn11 Dyn11 CLASE TERMICA: A
REFRIGERANTE: ACEITE REFRIGERACIÓN: ONAN MASA TOTAL: 1343Kg. DEVANADO: CU .CU 50 Hz

GARANTIAS Uk (%) 4,00 Pcu (W) 4600 Pfc (W) 930 Io 100% 1,80 Io 110% 5,40 Imp. A.T. 125 Lw (A) dB 65

RESULTADOS

20000/420	4,35	4738	1011	1,47	4,57
13200/420	3,72	4636			

ENSAYO DE T. APLICADA		ENSAYO DE T. INDUCIDA		ENSAYO DE IMPULSOS	
A.T.	50 Kv 60 Segundos	840 V	100 Hz	Tipo Rayo Onda Plena 1.25/50 µs	
B.T.	10 Kv 60 Segundos	60 Segundos		A.T.	Kv B.T. Kv

ENSAYO DE VACIO

TENSION	u	v	w	Io	Io %	Pfc
100 %	420	8,807	6,742	8,625	8,06	1,011,43
110 %	462	26,171	22,961	26,198	25,11	1,345,93

ENSAYO DE CORTOCIRCUITO

TENSION	V int	U	V	W	g3	Pfc	Pcu
20000/420	860,00	860,97	11,504	11,529	11,527	4,080,89	4095
13200/420	484,70	484,92	17,434	17,503	17,482	4,001,18	4007

RESISTENCIAS	A.T.	U-V(Ω)	V-W(Ω)	W-U(Ω)	B.T.	U-V(Ω)	V-W(Ω)	W-U(Ω)
28 °C	20000	11,2300000	11,2300000	11,2440000	420	0,0033600	0,0033390	0,0033880
	13200	4,7130000	4,7110000	4,7150000	0			

RELACION DE TRANSFORMACION

A.T.	B.T.	REL	%U	%V	%W
22000	420 /√3	90,73	0,22	0,22	0,22
21500	420 /√3	88,66	0,23	0,34	0,11
21000	420 /√3	86,60	0,23	0,23	0,23
20500	420 /√3	84,54	0,24	0,12	0,12
20000	420 /√3	82,48	0,12	0,24	0,24
15196	420 /√3	62,67	0,16	0,16	0,16
14697	420 /√3	60,61	0,33	0,33	0,16
14198	420 /√3	58,55	0,34	0,34	0,00
13699	420 /√3	56,49	0,35	0,18	0,18
13200	420 /√3	54,44	0,37	0,37	0,18



CALCULO DE PERDIDAS Y TENSION DE CORTOCIRCUITO

	20000/420		13200/420	
	26.28 °C	75 °C	26.28 °C	75 °C
Pcu AT	2232	2648	2149	2550
Pcu BT	1515	1797	1514	1797
Pcu Adic	347	292	342	288
Pcu Total	4095	4738	4007	4636
Ur %	1,02	1,18		1,16
Ux %	4,18	4,18	3,54	3,54
Uk %	4,31	4,35	3,67	3,72

Observaciones

Ingeniero de Laboratorio 17/07/2002



Transformadores GEDELSA

Hoja 2 de 2

PROTOCOLO DE PRUEBAS

Transformador III 50 Hz NUMERO: 46762

MEDIDA DE LAS PERDIDAS Y DE LA CORRIENTE DE VACIO

Alimentación	Un	Tens.V	fase 2U(A)	fase 2V(A)	fase 2W(A)	Io%	Pérd. (W)	Hz
Secundario	100%	420	1.015	1.976	1.238	0.26	806.28	50
Secundario	110%	462	5.893	6.240	4.692	1.02	1086.30	50

MEDIDA DE LAS PERDIDAS DEBIDAS A LA CARGA Y TENSION DE CORTOCIRCUITO

Por	Ps	A.T. (V)	Tens. (V)	Tensión a inten. asig. (V)	Intensidad (A)			Pérdidas (W)	Pérdidas a inten. asig. (W)	Tem ° C	Hz
					fase1U	fase1V	fase1W				
1º	5	13200	471.8	468.6	17.61	17.58	17.66	4312.00	4253.5	20	50
	5	20000	863.0	860.8	11.56	11.57	11.62	4042.00	4021.1	20	

RESUMEN DE LOS VALORES OBTENIDOS EN LOS ENSAYOS (EXTRAPOLADOS A 75°C SI CORRESPONDE)

	Io (%)	Io110 (%)	Tcc (%)		Po (W)	Pcu (W)	
			13/B2	20/B2		13/B2	20/B2
Valores	0.26	1.02	3.62	4.35	806.3	5074.9	4777.7
Garantias	2.00	5.00	4.00	4.00	750.0	4600.0	4600.0
Tolerancia	+30%	+ 0%	±15	±10%	+15%	+15%	+15%
Desviacion	-87.2%	-79.6	-9.5%	8.8%	7.5%	10.3%	3.9%

El fabricante CERTIFICA que todos y cada uno de los datos recogidos en este protocolo son conformes a la NI de Iberdrola vigente a la fecha
No se necesita sello de IBERDROLA acuerdo septiembre 2006

El valor obtenido en la medida del nivel de ruido es inferior a: 59 db(A)
NORMA: UNE 21 428 / NI 72.30.00 6ª EDIC.
ACCESORIOS...: No lleva

OBSERVACIONES: Ninguno

EXENTO DE PCB s / PCT s

Revisado y Aprobado por :

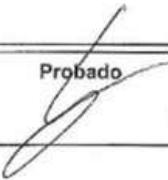
Eduardo Ochoa

FECHA: 19-10-2009

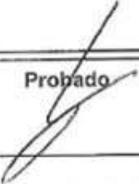
TRANSFORMADORES GEDELSA S.A.
Laboratorio

ES COPIA FIEL
DEL ORIGINAL
DE T. GEDELSA

INCOESA TRAFODIS DOC 11.D.08		INCOESA Trafodis		LABORATORIO DE ENSAYOS	
Características Generales					
Cliente	ELECTRIFICACIONES DEL DUERO S.A.			Nº Fabricación	159513 -
Orden	DA228-05	Pedido	07-0059-01	Nº TR	8551
Transformador trifásico Tipo	400/24-20-13,2-B2-O-PE UNE 21428 NI 72.30.00-04				
Potencia	400 kVA	Clase	B2	Serie Tensión	24 Bornes P enchufables
Conexiones	Dyn11		Frecuencia	50 Hz	Liq. Aislante Aceite
B. PRIMARIO	22000 21500 21000 20500 20000				I (20000) : 11.55 A
	15200 14700 14200 13700 13200				I (13200) : 17.50 A
B. SECUNDARIO	420 - 242	I:	549.86 A	Ensayo A.T.:	20000 V
Notas: Cambio de Rango de A.T. (20 - 13.2 kV) con Conmutador, Dieléctrico Líquido Exento de PCB'S					
Garantías Técnicas a 75 °C					
WFe =	830 W	Io(100%) =	1.8 %	Δ T líquido =	60 K Ecc = 4 %
WCu =	4200 W	Io(110%) =	4.8 %	Δ T cobre =	65 K
Relación de Transformación			Resistencias de Aislamiento		
		Teórica		Práctica	
Conexión	Pos.	U	V	W	Temperatura 20°C
22000/420	1	90.72	90.65	90.65	AT/BT 12000 MΩ
21500/420	2	88.66	88.62	88.62	AT/MASA 9500 MΩ
21000/420	3	86.60	86.57	86.57	BT/MASA 8000 MΩ
20500/420	4	84.54	84.54	84.54	
20000/420	5	82.48	82.49	82.49	
15200/420	1	62.68	62.63	62.63	
14200/420	3	58.56	58.54	58.54	
13200/420	5	54.43	54.44	54.44	
Rigidez Dieléctrica			Sobretensión Inducida		
Bobinado	Contra	kV	Hz	Tiempo	Alimentación kV Hz Tiempo
Primario	Sec. y masa	50	50	1'	Secundario 0.840 150 40 seg
Secundario	Prim. y masa	10	50	1'	
Ensayo de Vacío					
Alimen.	Vo (V)	Iu (A)	Iv (A)	Iw(A)	W1 + W2 K W Hz Io (%)
Secundario	420	1.98	1.39	2.07	776 1 776 50 0.33
Secundario	462	10.46	7.84	10.14	1079 1 1079 50 1.724
Ensayo de Cortocircuito					
Alimen.	Vo(V)	Pos	IU(A)	IV(A)	IW(A) W1 + W2 K W Hz °C BT
Primario	804.4	5	11.55	11.55	11.55 3522 1 3522 50 20 420
Ensayo de Resistencias					
Posición	°C	1U-1V	1U-1W	1V-1W	2U-2V 2U-2W 2V-2W BT
5	20	8.5560	8.5260	8.5360	0.003541 0.003555 0.003530 420
Resultados Obtenidos					
W Ohmicas a 20 °C	3314	W Adicionales a 20 °C	208	W Cu a 75 °C	4200 Ecc a 75 °C 4.06 BT 420
Fecha	26/11/07	Probado	..		Recepcionado
INCOESA Trafodis, S.A.					

INCOESA TRAFODIS DOC 11.D.08		INCOESA  Trafodis		LABORATORIO DE ENSAYOS							
Características Generales											
Cliente	ELECTRIFICACIONES DEL DUERO S.A.			Nº Fabricación	159513 B						
Orden	DA226-05	Pedido	07-0059-01	Nº TR	8551						
Transformador trifásico Tipo	400/24-20-13,2-B2-O-PE UNE 21428 NI 72.30.00-04										
Potencia	400 kVA	Clase	B2	Serie Tensión	24						
Bornes	P enchufables										
Conexiones	Dyn11		Frecuencia	50 Hz	Liq. Aislante Aceite						
B. PRIMARIO	22000 15200	21500 14700	21000 14200	20500 13700	20000 13200						
					I (20000): 11.55 A I (13200): 17.50 A						
B. SECUNDARIO	420 - 242		I:	549.86 A							
					Ensayo A.T.: 13200 V						
Notas: Cambio de Rango de A.T. (20 - 13.2 kV) con Conmutador, Dieléctrico Líquido Exento de PCB'S											
Garantías Técnicas a 75 °C											
WFe =	830 W	Io(100%) =	1.8 %	Δ T líquido =	60 K						
WCu =	4200 W	Io(110%) =	4.8 %	Δ T cobre =	65 K						
Relación de Transformación			Resistencias de Aislamiento								
Teórica			Práctica								
Conexión	Pos.	U	V	W	Temperatura 20°C						
22000/420	1	90.72	90.65	90.65	AT/BT 12000 MΩ						
21500/420	2	88.66	88.62	88.62							
21000/420	3	86.60	86.57	86.57	AT/MASA 9500 MΩ						
20500/420	4	84.54	84.54	84.54							
20000/420	5	82.48	82.49	82.49	BT/MASA 8000 MΩ						
15200/420	1	62.68	62.63	62.63							
14200/420	3	58.56	58.54	58.54							
13200/420	5	54.43	54.44	54.44							
Rígidez Dieléctrica				Sobretensión Inducida							
Bobinado	Contra	kV	Hz	Tiempo	Alimentación kV Hz Tiempo						
Primario	Sec. y masa	50	50	1'	Secundario 0.840 150 40 seg						
Secundario	Prim. y masa	10	50	1'							
Ensayo de Vacío											
Alimen.	Vo (V)	Iu (A)	Iv (A)	Iw(A)	W1 + W2	K	W	Hz	Io (%)		
Secundario	420	1.98	1.39	2.07	776	1	776	50	0.33		
Secundario	462	10.46	7.84	10.14	1079	1	1079	50	1.724		
Ensayo de Cortocircuito											
Alimen.	Vo(V)	Pos	IU(A)	IV(A)	IW(A)	W1 + W2	K	W	Hz	°C	BT
Primario	513.8	5	17.50	17.50	17.50	3513	1	3513	50	20	420
Ensayo de Resistencias											
Posición	°C	1U-1V	1U-1W	1V-1W	2U-2V	2U-2W	2V-2W	BT			
5	20	3.5970	3.5870	3.5720	0.003541	0.003555	0.003530	420			
Resultados Obtenidos											
W Ohmicas a 20 °C	3253	W Adicionales a 20 °C	261	W Cu a 75 °C	4168	Ecc a 75 °C	3.93	BT	420		
Fecha	26/11/07	Probado			Recepcionado						
INCOESA Trafodis, S.A											

INCOESA TRAFODIS DOC 11.D.08		INCOESA Trafodis		LABORATORIO DE ENSAYOS	
Características Generales					
Cliente	ELECTRIFICACIONES DEL DUERO S.A.			Nº Fabricación	159520 -
Orden	DA229-06	Pedido	07-0059-01	Nº TR	8552
Transformador trifásico Tipo	630/24-20-13,2-B2-O-PE UNE 21428 NI 72.30.00-04				
Potencia	630 kVA	Clase	B2	Serie Tensión	24
Bornes	P enchufables				
Conexiones	Dyn11		Frecuencia	50 Hz	Liq. Aislante Aceite
B. PRIMARIO	22000	21500	21000	20500	20000
	15200	14700	14200	13700	13200
					I (20000): 18.19 A
					I (13200): 27.58 A
B. SECUNDARIO	420 - 242		I:	866.03 A	
					Ensayo A.T.: 20000 V
Notas: Cambio de Rango de A.T. (20 - 13.2 KV) con Conmutador, Dieléctrico Líquido Exento de PCB'S					
Garantías Técnicas a 75 °C					
WFe =	1150 W	Io(100%) =	1.6 %	Δ T líquido =	60 K
WCu =	6000 W	Io(110%) =	4.5 %	Δ T cobre =	65 K
Relación de Transformación			Resistencias de Aislamiento		
		Teórica		Práctica	
Conexión	Pos.	U	V	W	Temperatura
22000/420	1	90.72	90.74	90.74	20 °C
21500/420	2	88.86	88.69	88.69	AT/BT
21000/420	3	86.60	86.63	86.63	12000 M Ω
20500/420	4	84.54	84.59	84.59	AT/MASA
20000/420	5	82.48	82.53	82.53	10000 M Ω
15200/420	1	62.68	62.69	62.69	BT/MASA
14200/420	3	58.56	58.58	58.58	8000 M Ω
13200/420	5	54.43	54.47	54.47	
Rigidez Dieléctrica			Sobretensión Inducida		
Bobinado	Contra	kV	Hz	Tiempo	Alimentación
Primario	Sec. y masa	50	50	1'	Secundario
Secundario	Prim. y masa	10	50	1'	0.840
					150
					40 seg
Ensayo de Vacío					
Alimen.	Vo (V)	Iu (A)	Iv (A)	Iw(A)	W1 + W2
Secundario	420	3.28	2.54	3.42	1100
Secundario	462	14.93	12.36	15.66	1524
					K
					W
					Hz
					Io (%)
					1
					1100
					50
					0.356
					1
					1524
					50
					1.653
Ensayo de Cortocircuito					
Alimen.	Vo(V)	Pos	IU(A)	IV(A)	IW(A)
Primario	767.8	5	18.19	18.19	18.19
					W1 + W2
					5105
					K
					W
					Hz
					°C
					BT
					1
					5105
					50
					20
					420
Ensayo de Resistencias					
Posición	°C	1U-1V	1U-1W	1V-1W	2U-2V
5	20	4.6400	4.6510	4.6480	0.002106
					0.002123
					0.002099
					BT
					420
Resultados Obtenidos					
W Ohmicas a	20 °C	W Adicionales a	20 °C	W Cu a	75 °C
4678		427		6038	Ecc a
					75 °C
					BT
					420
					3.87
<p>Fecha: 29/11/07</p> <p>Probador: </p> <p>Recepcionado: ..</p> <p style="text-align: center;">INCOESA Trafodis, S.A</p>					

INCOESA TRAFODIS DOC 11.D.08		INCOESA Trafodis		LABORATORIO DE ENSAYOS	
Características Generales					
Cliente	ELECTRIFICACIONES DEL DUERO S.A.			Nº Fabricación	159520 B
Orden	DA229-06	Pedido	07-0059-01	Nº TR	8552
Transformador trifásico Tipo	630/24-20-13,2-B2-O-PE UNE 21428 NI 72.30.00-04				
Potencia	630 kVA	Clase	B2	Serie Tensión	24 Bornes P enchufables
Conexiones	Dyn11		Frecuencia	50 Hz	Liq. Aislante Aceite
B. PRIMARIO	22000 21500 21000 20500 20000				I (20000): 18.19 A
	15200 14700 14200 13700 13200				I (13200): 27.58 A
B. SECUNDARIO	420 - 242	I:	866.03 A	Ensayo A.T.:	13200 V
Notas: Cambio de Rango de A.T. (20 - 13.2 KV) con Conmutador, Dieléctrico Líquido Exento de PCB'S					
Garantías Técnicas a 75 °C					
WFe =	1150 W	Io(100%) =	1.6 %	Δ T líquido =	60 K Ecc = 4 %
WCu =	6000 W	Io(110%) =	4.5 %	Δ T cobre =	65 K
Relación de Transformación			Resistencias de Aislamiento		
			Temperatura 20°C		
			AT/BT 12000 MΩ		
			AT/MASA 10000 MΩ		
			BT/MASA 8000 MΩ		
Rigidez Dieléctrica					
Sobretensión Inducida					
Bobinado	Contra	kV	Hz	Tiempo	Alimentación kV Hz Tiempo
Primario	Sec. y masa	50	50	1'	Secundario 0.840 150 40 seg
Secundario	Prim. y masa	10	50	1'	
Ensayo de Vacío					
Alimen.	Vo (V)	Iu (A)	Iv (A)	Iw(A)	W1 + W2 K W Hz Io (%)
Secundario	420	3.28	2.54	3.42	1100 1 1100 50 0.358
Secundario	462	14.93	12.36	15.66	1524 1 1524 50 1.653
Ensayo de Cortocircuito					
Alimen.	Vo(V)	Pos	IU(A)	IV(A)	IW(A) W1 + W2 K W Hz °C BT
Primario	492.4	5	27.56	27.56	27.56 5103 1 5103 50 20 420
Ensayo de Resistencias					
Posición	°C	1U-1V	1U-1W	1V-1W	2U-2V 2U-2W 2V-2W BT
5	20	2.0240	2.0240	2.0350	0.002106 0.002123 0.002099 420
Resultados Obtenidos					
W Ohmicas a 20 °C	W Adicionales a 20 °C	W Cu a 75 °C	Ecc a 75 °C	BT	
4682	421	6039	3.77	420	
Fecha	Probado	..		Recepcionado	
29/11/07					
INCOESA Trafodis, S.A					

INCOESA TRAFODIS DOC 11.D.08		INCOESA Trafodis		LABORATORIO DE ENSAYOS							
Características Generales											
Cliente	ELECTRIFICACIONES DEL DUERO S.A.			Nº Fabricación	159510 -						
Orden	DA228-02	Pedido	07-0059-01	Nº TR	8551						
Transformador trifásico Tipo	400/24-20-13,2-B2-O-PE UNE 21428 NI 72.30.00-04										
Potencia	400 kVA	Clase	B2	Serie Tensión	24						
Bornes	P enchufables										
Conexiones	Dyn11		Frecuencia	50 Hz	Liq. Aislante Aceite						
B. PRIMARIO	22000 15200	21500 14700	21000 14200	20500 13700	20000 13200						
					I (20000): 11.55 A I (13200): 17.50 A						
B. SECUNDARIO	420 - 242		I:	549.86 A							
					Ensayo A.T.: 20000 V						
Notas: Cambio de Rango de A.T. (20 - 13.2 kV) con Conmutador, Dieléctrico Líquido Exento de PCB'S											
Garantías Técnicas a 75 °C											
WFe =	830 W	Io(100%) =	1.8 %	Δ T líquido =	60 K						
WCu =	4200 W	Io(110%) =	4.8 %	Δ T cobre =	65 K						
Relación de Transformación			Resistencias de Aislamiento								
	Teórica		Práctica								
Conexión	Pos.	U	V	W	Temperatura						
22000/420	1	90.72	90.65	90.65	20°C						
21500/420	2	88.66	88.62	88.62	AT/BT						
21000/420	3	86.60	86.57	86.57	12000 MΩ						
20500/420	4	84.54	84.54	84.54	AT/MASA						
20000/420	5	82.48	82.49	82.49	9500 MΩ						
15200/420	1	62.68	62.63	62.63	BT/MASA						
14200/420	3	58.56	58.54	58.54	8000 MΩ						
13200/420	5	54.43	54.44	54.44							
Rigidez Dieléctrica			Sobretensión Inducida								
Bobinado	Contra	kV	Hz	Tiempo	Alimentación						
Primario	Sec. y masa	50	50	1'	Secundario						
Secundario	Prim. y masa	10	50	1'	0.840						
					150						
					40 seg						
Ensayo de Vacío											
Alimen.	Vo (V)	Iu (A)	Iv (A)	Iw(A)	W1 + W2	K	W	Hz	Io (%)		
Secundario	420	2.05	1.49	2.19	779	1	779	50	0.347		
Secundario	462	10.44	8.01	10.56	1079	1	1079	50	1.759		
Ensayo de Cortocircuito											
Alimen.	Vo(V)	Pos	IU(A)	IV(A)	IW(A)	W1 + W2	K	W	Hz	°C	BT
Primario	801.2	5	11.55	11.55	11.55	3512	1	3512	50	20	420
Ensayo de Resistencias											
Posición	°C	1U-1V	1U-1W	1V-1W	2U-2V	2U-2W	2V-2W	BT			
5	20	8.4290	8.4300	8.4320	0.003519	0.003546	0.003515	420			
Resultados Obtenidos											
W Ohmicas a 20 °C	3285	W Adicionales a 20 °C	227	W Cu a 75 °C	4181	Ecc a 75 °C	4.05	BT	420		
Fecha	26/11/07	Probado			Recepcionado						
INCOESA Trafodis, S.A											

INCOESA TRAFODIS DOC 11.D.08		INCOESA Trafodis		LABORATORIO DE ENSAYOS							
Características Generales											
Cliente	ELECTRIFICACIONES DEL DUERO S.A.			Nº Fabricación	159510 B						
Orden	DA228-02	Pedido	07-0059-01	Nº TR	8551						
Transformador trifásico Tipo	400/24-20-13,2-B2-O-PE UNE 21428 NI 72.30.00-04										
Potencia	400 kVA	Clase	B2	Serie Tensión	24						
Bornes	P enchufables										
Conexiones	Dyn11		Frecuencia	50 Hz	Liq. Aislante Aceite						
B. PRIMARIO	22000	21500	21000	20500	20000						
	15200	14700	14200	13700	13200						
					I (20000) : 11.55 A						
					I (13200) : 17.50 A						
B. SECUNDARIO	420 - 242	I:	549.86 A								
					Ensayo A.T.: 13200 V						
Notas: Cambio de Rango de A.T. (20 - 13.2 kV) con Conmutador, Dieléctrico Líquido Exento de PCB'S											
Garantías Técnicas a 75 °C											
WFe =	830 W	Io(100%) =	1.8 %	Δ T líquido =	60 K						
WCu =	4200 W	Io(110%) =	4.8 %	Δ T cobre =	65 K						
Ecc =	4 %										
Relación de Transformación			Resistencias de Aislamiento								
Teórica			Práctica			Temperatura	20 °C				
Conexión	Pos.	U	V	W		AT/BT	12000 M Ω				
22000/420	1	90.72	90.65	90.65	90.65	AT/MASA	9500 M Ω				
21500/420	2	88.66	88.62	88.62	88.62	BT/MASA	8000 M Ω				
21000/420	3	86.60	86.57	86.57	86.57						
20500/420	4	84.54	84.54	84.54	84.54						
20000/420	5	82.48	82.49	82.49	82.49						
15200/420	1	62.68	62.63	62.63	62.63						
14200/420	3	58.56	58.54	58.54	58.54						
13200/420	5	54.43	54.44	54.44	54.44						
Rigidez Dieléctrica				Sobretensión Inducida							
Bobinado	Contra	kV	Hz	Tiempo	Alimentación	kV	Hz	Tiempo			
Primario	Sec. y masa	50	50	1'	Secundario	0.840	150	40 seg			
Secundario	Prim. y masa	10	50	1'							
Ensayo de Vacío											
Alimen.	Vo (V)	Iu (A)	Iv (A)	Iw(A)	W1 + W2	K	W	Hz	Io (%)		
Secundario	420	2.05	1.49	2.19	779	1	779	50	0.347		
Secundario	462	10.44	8.01	10.56	1079	1	1079	50	1.759		
Ensayo de Cortocircuito											
Alimen.	Vo(V)	Pos	IU(A)	IV(A)	IW(A)	W1 + W2	K	W	Hz	°C	BT
Primario	511.6	5	17.50	17.50	17.50	3504	1	3504	50	20	420
Ensayo de Resistencias											
Posición	°C	1U-1V	1U-1W	1V-1W	2U-2V	2U-2W	2V-2W	BT			
5	20	3.5590	3.5500	3.5540	0.003519	0.003546	0.003515	420			
Resultados Obtenidos											
W Ohmicas a	20 °C	W Adicionales a	20 °C	W Cu a	75 °C	Ecc a	75 °C	BT			
	3231		273		4153		3.92	420			
Fecha	Probado		INCOESA Trafodis, S.A				Recepcionado				
26/11/07											

INCOESA TRAFODIS DOC 11.D.08		INCOESA Trafodis		LABORATORIO DE ENSAYOS	
Características Generales					
Cliente	ELECTRIFICACIONES DEL DUERO S.A.			Nº Fabricación	159515 -
Orden	DA229-01	Pedido	07-0059-01	Nº TR	8552
Transformador trifásico Tipo	630/24-20-13,2-B2-O-PE UNE 21428 NI 72.30.00-04				
Potencia	630 kVA	Clase	B2	Serie Tensión	24 Bornes P enchufables
Conexiones	Dyn11		Frecuencia	50 Hz	Liq. Aislante Aceite
B. PRIMARIO	22000 15200	21500 14700	21000 14200	20500 13700	20000 13200
					I (20000): 18.19 A I (13200): 27.56 A
B. SECUNDARIO	420 - 242		I:	866.03 A	
					Ensayo A.T.: 20000 V
Notas: Cambio de Rango de A.T. (20 - 13.2 KV) con Conmutador, Dieléctrico Líquido Exento de PCB'S					
Garantías Técnicas a 75 °C					
WFe =	1150 W	Io(100%) =	1.6 %	Δ T líquido =	60 K
WCu =	6000 W	Io(110%) =	4.5 %	Δ T cobre =	65 K
Relación de Transformación			Resistencias de Aislamiento		
		Teórica		Práctica	
Conexión	Pos.	U	V	W	Temperatura
22000/420	1	90.72	90.74	90.74	20°C
21500/420	2	88.66	88.69	88.69	AT/BT
21000/420	3	86.60	86.63	86.63	12000 MΩ
20500/420	4	84.54	84.59	84.59	AT/MASA
20000/420	5	82.48	82.53	82.53	10000 MΩ
15200/420	1	62.68	62.69	62.69	BT/MASA
14200/420	3	58.56	58.58	58.58	8000 MΩ
13200/420	5	54.43	54.47	54.47	
Rigidez Dieléctrica			Sobretensión Inducida		
Bobinado	Contra	kV	Hz	Tiempo	Alimentación
Primario	Sec. y masa	50	50	1'	Secundario
Secundario	Prim. y masa	10	50	1'	0.840
					150
					40 seg
Ensayo de Vacío					
Alimen.	Vo (V)	Iu (A)	Iv (A)	Iw(A)	W1 + W2
Secundario	420	3.02	2.25	3.17	1077
Secundario	462	14.69	11.73	14.92	1505
					K
					W
					Hz
					Io (%)
					1
					1077
					50
					0.325
					1
					1505
					50
					1.591
Ensayo de Cortocircuito					
Alimen.	Vo(V)	Pos	IU(A)	IV(A)	IW(A)
Primario	754.0	5	18.19	18.19	18.19
					W1 + W2
					5106
					K
					W
					Hz
					°C
					BT
					1
					5106
					50
					20
					420
Ensayo de Resistencias					
Posición	°C	1U-1V	1U-1W	1V-1W	2U-2V
5	20	4.6340	4.6590	4.6480	0.002088
					0.002107
					0.002079
					BT
					420
Resultados Obtenidos					
W Ohmicas a	20 °C	W Adicionales a	20 °C	W Cu a	75 °C
	4658		448		6031
					Ecc a 75 °C
					3.80
					BT
					420
Fecha	Probado		..		Recepcionado
29/11/07					
	INCOESA Trafodis, S.A				

INCOESA TRAFODIS DOC 11.D.08		INCOESA Trafodis		LABORATORIO DE ENSAYOS	
Características Generales					
Cliente	ELECTRIFICACIONES DEL DUERO S.A.			Nº Fabricación	159515 B
Orden	DA229-01	Pedido	07-0059-01	Nº TR	8552
Transformador trifásico Tipo	630/24-20-13,2-B2-O-PE UNE 21428 NI 72.30.00-04				
Potencia	630 kVA	Clase	B2	Serie Tensión	24
Bornes	P enchufables				
Conexiones	Dyn11			Frecuencia	50 Hz
Liq. Aislante	Aceite				
B. PRIMARIO	22000	21500	21000	20500	20000
	15200	14700	14200	13700	13200
					I (20000): 18.19 A
					I (13200): 27.56 A
B. SECUNDARIO	420 - 242	I:	866.03 A		Ensayo A.T.: 13200 V
Notas: Cambio de Rango de A.T. (20 - 13.2 KV) con Conmutador, Dieléctrico Líquido Exento de PCB'S					
Garantías Técnicas a 75 °C					
WFe =	1150 W	Io(100%) =	1.6 %	Δ T líquido =	60 K
WCu =	6000 W	Io(110%) =	4.5 %	Δ T cobre =	65 K
Relación de Transformación			Resistencias de Aislamiento		
		Teórica		Práctica	
Conexión	Pos.	U	V	W	Temperatura
22000/420	1	90.72	90.74	90.74	20°C
21500/420	2	88.66	88.69	88.69	AT/BT
21000/420	3	86.60	86.63	86.63	12000 MΩ
20500/420	4	84.54	84.59	84.59	AT/MASA
20000/420	5	82.48	82.53	82.53	10000 MΩ
15200/420	1	62.68	62.69	62.69	BT/MASA
14200/420	3	58.56	58.58	58.58	8000 MΩ
13200/420	5	54.43	54.47	54.47	
Rigidez Dieléctrica			Sobretensión Inducida		
Bobinado	Contra	kV	Hz	Tiempo	Alimentación
Primario	Sec. y masa	50	50	1'	Secundario
Secundario	Prim. y masa	10	50	1'	0.840
					150
					40 seg
Ensayo de Vacío					
Alimen.	Vo (V)	Iu (A)	Iv (A)	Iw(A)	W1 + W2
Secundario	420	3.02	2.25	3.17	1077
Secundario	462	14.69	11.73	14.92	1505
					K
					1
					W
					1077
					50
					0.325
					1505
					50
					1.591
Ensayo de Cortocircuito					
Alimen.	Vo(V)	Pos	IU(A)	IV(A)	IW(A)
Primario	483.4	5	27.56	27.56	27.56
					W1 + W2
					5105
					K
					1
					W
					5105
					50
					20
					420
Ensayo de Resistencias					
Posición	°C	1U-1V	1U-1W	1V-1W	2U-2V
5	20	2.0160	2.0290	2.0190	0.002088
					0.002107
					0.002079
					BT
					420
Resultados Obtenidos					
W Ohmicas a 20 °C	W Adicionales a 20 °C	W Cu a 75 °C	Ecc a 75 °C	BT	
4655	450	6029	3.70	420	
Fecha	Probado	INCOESA Trafodis, S.A		Recepcionado	
29/11/07					

INCOESA TRAFODIS DOC 11.D.08		INCOESA Trafodis		LABORATORIO DE ENSAYOS	
Características Generales					
Cliente	ELECTRIFICACIONES DEL DUERO S.A.			Nº Fabricación	159516 -
Orden	DA229-02	Pedido	07-0059-01	Nº TR	8552
Transformador trifásico Tipo	630/24-20-13,2-B2-O-PE UNE 21428 NI 72.30.00-04				
Potencia	630 kVA	Clase	B2	Serie Tensión	24 Bornes P enchufables
Conexiones	Dyn11		Frecuencia	50 Hz	Liq. Aislante Aceite
B. PRIMARIO	22000 15200	21500 14700	21000 14200	20500 13700	20000 13200
					I (20000): 18.19 A I (13200): 27.58 A
B. SECUNDARIO	420 - 242		I:	866.03 A	
					Ensayo A.T.: 20000 V
Notas: Cambio de Rango de A.T. (20 - 13.2 KV) con Conmutador, Dieléctrico Líquido Exento de PCB'S					
Garantías Técnicas a 75 °C					
W _{Fe} =	1150 W	Io(100%) =	1.6 %	Δ T líquido =	60 K
W _{Cu} =	6000 W	Io(110%) =	4.5 %	Δ T cobre =	65 K
Relación de Transformación			Resistencias de Aislamiento		
	Teórica		Práctica		
Conexión	Pos.	U	V	W	Temperatura
22000/420	1	90.72	90.74	90.74	20°C
21500/420	2	88.66	88.69	88.69	AT/BT
21000/420	3	86.60	86.63	86.63	12000 MΩ
20500/420	4	84.54	84.59	84.59	AT/MASA
20000/420	5	82.48	82.53	82.53	10000 MΩ
15200/420	1	62.68	62.69	62.69	BT/MASA
14200/420	3	58.56	58.58	58.58	8000 MΩ
13200/420	5	54.43	54.47	54.47	
Rigidez Dieléctrica				Sobretensión Inducida	
Bobinado	Contra	kV	Hz	Tiempo	Alimentación
Primario	Sec. y masa	50	50	1'	Secundario
Secundario	Prim. y masa	10	50	1'	0.840 150 40 seg
Ensayo de Vacío					
Alimen.	Vo (V)	Iu (A)	Iv (A)	Iw(A)	W1 + W2
Secundario	420	3.07	2.28	3.07	1071
Secundario	462	14.58	11.79	14.47	1495
					K
					W
					Hz
					Io (%)
					1 1071 50 0.324
					1 1495 50 1.572
Ensayo de Cortocircuito					
Alimen.	Vo(V)	Pos	IU(A)	IV(A)	IW(A)
Primario	752.9	5	18.19	18.19	18.19
					W1 + W2
					5101
					K
					W
					Hz
					°C
					BT
					1 5101 50 20 420
Ensayo de Resistencias					
Posición	°C	1U-1V	1U-1W	1V-1W	2U-2V
5	20	4.6580	4.6380	4.6460	0.002091
					2U-2W
					0.002113
					2V-2W
					0.002085
					BT
					420
Resultados Obtenidos					
W Ohmicas a 20 °C	4664	W Adicionales a 20 °C	437	W Cu a 75 °C	6029
				Ecc a 75 °C	3.80
				BT	420
Fecha	29/11/07	Probado	..		Recepcionado
		INCOESA Trafodis, S.A.			

INCOESA TRAFODIS DOC 11.D.08		INCOESA Trafodis		LABORATORIO DE ENSAYOS	
Características Generales					
Cliente	ELECTRIFICACIONES DEL DUERO S.A.			Nº Fabricación	159516 B
Orden	DA229-02	Pedido	07-0059-01	Nº TR	8552
Transformador trifásico Tipo	630/24-20-13,2-B2-O-PE UNE 21428 NI 72.30.00-04				
Potencia	630 kVA	Clase	B2	Serie Tensión	24
Conexiones	Dyn11		Frecuencia	50 Hz	Bornes P enchufables
B. PRIMARIO	22000 21500 21000 20500 20000			Liq. Aislante	Aceite
	15200 14700 14200 13700 13200			I (20000):	18.19 A
				I (13200):	27.56 A
B. SECUNDARIO	420 - 242	I:	866.03 A	Ensayo A.T.:	13200 V
Notas: Cambio de Rango de A.T. (20 - 13.2 KV) con Conmutador, Dieléctrico Líquido Exento de PCB'S					
Garantías Técnicas a 75 °C					
WFe =	1150 W	Io(100%) =	1.6 %	Δ T líquido =	60 K
WCu =	6000 W	Io(110%) =	4.5 %	Δ T cobre =	65 K
Relación de Transformación			Resistencias de Aislamiento		
	Teórica		Práctica		
Conexión	Pos.	U	V	W	Temperatura
22000/420	1	90.72	90.74	90.74	20°C
21500/420	2	88.66	88.69	88.69	AT/BT
21000/420	3	86.60	86.63	86.63	12000 MΩ
20500/420	4	84.54	84.59	84.59	AT/MASA
20000/420	5	82.48	82.53	82.53	10000 MΩ
15200/420	1	62.68	62.69	62.69	BT/MASA
14200/420	3	58.56	58.58	58.58	8000 MΩ
13200/420	5	54.43	54.47	54.47	
Rigidez Dieléctrica			Sobretensión Inducida		
Bobinado	Contra	kV	Hz	Tiempo	Alimentación
Primario	Sec. y masa	50	50	1'	Secundario
Secundario	Prim. y masa	10	50	1'	0.840
					150
					40 seg
Ensayo de Vacío					
Alimen.	Vo (V)	Iu (A)	Iv (A)	Iw(A)	W1 + W2
Secundario	420	3.07	2.28	3.07	1071
Secundario	462	14.58	11.79	14.47	1495
					K
					W
					Hz
					Io (%)
					1
					1071
					50
					0.324
					1
					1495
					50
					1.572
Ensayo de Cortocircuito					
Alimen.	Vo(V)	Pos	IU(A)	IV(A)	IW(A)
Primario	482.3	5	27.56	27.56	27.56
					W1 + W2
					5101
					K
					W
					Hz
					°C
					BT
					1
					5101
					50
					20
					420
Ensayo de Resistencias					
Posición	°C	1U-1V	1U-1W	1V-1W	2U-2V
5	20	2.0290	2.0110	2.0270	0.002091
					2U-2W
					0.002113
					2V-2W
					0.002085
					BT
					420
Resultados Obtenidos					
W Ohmicas a	20 °C	W Adicionales a	20 °C	W Cu a	75 °C
	4662		440		6029
					Ecc a 75 °C
					3.69
					BT
					420
Fecha	Probado		..		Recepcionado
29/11/07					
	INCOESA Trafodis, S.A				

ANEXO III: Reportaje Fotográfico

Estado Actual Centros de Transformación

CT-PIEDRA SÍLEX 1 “902512279”



Los trabajos a llevar a cabo para acondicionar el centro de transformación y de esta manera poder ser recepcionados por la futura propietaria, serán los siguientes:

- El exterior del edificio, tiene que ser limpiado y pintado.
- El interior del edificio, debe ser limpiado.
- La puerta de acceso a hombre tiene que ser sustituida por una nueva.
- Las dos puertas de acceso a máquina deben ser sustituidas por dos puertas nuevas.
- Respecto a la iluminación interior, tendrá que ser comprobada y reemplazada en caso de estar inutilizada.

CT-NÍQUEL 1 “902512282”



Los trabajos a llevar a cabo para acondicionar el centro de transformación y de esta manera poder ser recepcionados por la futura propietaria, serán los siguientes:

- El exterior del edificio, tiene que ser limpiado y pintado.
- El interior del edificio, debe ser limpiado.
- La puerta de acceso a hombre tiene que ser engrasada, pintada y añadir la señalización de *peligro por tensión*. Además, se necesitará instalar un nuevo sistema de fijación de puerta abierta.
- Las dos puertas de acceso a máquina deben ser engrasadas, limpiadas y pintadas.
- Respecto a la iluminación interior, a pesar de estar aparentemente en buen estado, se necesitará la realización de pruebas de puesta en servicio.

CT-RAEDERA 1 “902512283”



Los trabajos a llevar a cabo para acondicionar el centro de transformación y de esta manera poder ser recepcionados por la futura propietaria, serán los siguientes:

- El exterior del edificio, tiene que ser limpiado y pintado.
- El interior del edificio, debe ser limpiado.
- La puerta de acceso a hombre tiene que ser sustituida por una nueva, debido a que el sistema de fijación de puerta abierta y el sistema de atranque han sido dañados.
- Las dos puertas de acceso a máquina deben ser limpiadas, pintadas y añadir la señalización de *peligro por tensión*.
- Las dos vallas de separación, deberán ser revisadas porque, aunque una de ellas está correctamente instalada, la otra aparentemente se puede utilizar aunque está desmontada.
- Respecto a la iluminación interior, los actos vandálicos la han destrozado, por lo que deberá de ser reemplazada.

CT-RAEDERA 2 “902512284”



Los trabajos a llevar a cabo para acondicionar el centro de transformación y de esta manera poder ser recepcionados por la futura propietaria, serán los siguientes:

- El exterior del edificio, tiene que ser limpiado y pintado.
- El interior del edificio, debe ser limpiado.
- La puerta de acceso a hombre tiene que ser sustituida por una nueva, porque ha sido dañada.
- De las dos puertas de acceso a máquina, una de ellas, debe ser limpiada, pintada y añadir la señalización de *peligro por tensión*. La otra debe ser sustituida por una nueva, porque ha sido doblada y dañada.
- Las dos vallas de separación, deben ser revisadas porque, aunque una de ellas está correctamente instalada, a la otra le falta algún sistema de anclaje.
- Respecto a la iluminación interior, los actos vandálicos la han destrozado, por lo que deberá de ser reemplazada.
- En una de las dos zonas donde va el transformador, la pared está dañada, debiéndose arreglar.
- Al cable de la línea que entra, le han hecho cortes. Debe ser reparado.

CT-NÍQUEL 2 “902512285”



Los trabajos a llevar a cabo para acondicionar el centro de transformación y de esta manera poder ser recepcionados por la futura propietaria, serán los siguientes:

- El exterior del edificio, tiene que ser limpiado y pintado.
- El interior del edificio, debe ser limpiado.
- La puerta de acceso a hombre tiene que ser sustituida por una nueva, porque ha sido dañada.
- Las dos puertas de acceso a máquina, deben ser limpiadas, pintadas y añadir la señalización de *peligro por tensión*.
- Una de las dos vallas de separación, debe ser instalada de nuevo.
- Respecto a la iluminación interior, los actos vandálicos la han deteriorado, por lo que deberá de ser reemplazada.

CT-INDUSTRIA LÍTICA “902512286”



Este centro de transformación se encuentra ya en servicio. Muy próximo a este centro, se encuentra el **centro de seccionamiento (CS)** con número 902599000, denominado **IMBUR PATRIMONIAL**, ubicado en el interior de la parcela de transporte y paquetería de Integra2.

CT-PIEDRA SÍLEX 2 “902512281”



Los trabajos a llevar a cabo para acondicionar el centro de transformación y de esta manera poder ser recepcionados por la futura propietaria, serán los siguientes:

- El exterior del edificio, tiene que ser limpiado y pintado.
- El interior del edificio, debe ser limpiado.
- La puerta de acceso a hombre tiene que ser sustituida por una nueva, porque ha sido dañada, tanto la propia puerta como sus sistemas de anclaje.
- La puerta de acceso a máquina, debe ser engrasada, pintada y añadir la señalización de *peligro por tensión*.
- Respecto a la iluminación interior, falta la luminaria de emergencia y la revisión de la instalación para comprobar su correcto funcionamiento.

En todos los casos, el acabado exterior de los centros de transformación anteriormente descritos, se realizará con un revoco de pintura beige rugosa RAL 1014.

Por otro lado, respecto al pintado de las puertas, que están fabricadas con chapa de acero galvanizado recubierta con pintura poliéster, se aplicará el mismo RAL que el inicial (azul RAL 5003).

**ANEXO IV: Publicación de aprobación definitiva la modificación al
proyecto de la urbanización del Sector SAUI-1**



III. ADMINISTRACIÓN LOCAL

A. DISPOSICIONES Y ACTOS

AYUNTAMIENTO DE VILLAGONZALO PEDERNALES (BURGOS)

RESOLUCIÓN de 2 de diciembre de 2022, de la Alcaldía del Ayuntamiento de Villagonzalo Pedernales (Burgos), por la que se aprueba definitivamente la modificación del proyecto de urbanización del sector SAUI-1 polígono industrial «Los Pedernales». Expte.: 240/2022.

En cumplimiento del Reglamento de Urbanismo de Castilla y León, aprobado por Decreto 22/2004, de 29 de enero, se procede a publicar la parte dispositiva de la Resolución de Alcaldía de fecha 2 de diciembre de 2022 del Ayuntamiento de Villagonzalo Pedernales (Burgos) por la que se aprueba definitivamente la modificación del PROYECTO URBANIZACIÓN DEL SECTOR SAUI – 1 POLÍGONO INDUSTRIAL «LOS PEDERNALES» VILLAGONZALO PEDERNALES – BURGOS:

(...)

RESUELVO

Primero. Por los motivos expresados en los Informes anteriores, estimar la alegación presentada por REINVERSIONES PANALRASA S.L., ADOM REPARTE S.L.U. y TOMÁS BODERO S.A., en la que se alegaba que se ha modificado la electrificación de las parcelas G1 y F1, que originariamente se suministraba en Baja Tensión y proceder a corregir el error, respecto al suministro en baja tensión, con el consiguiente cálculo de previsión de potencia, en las parcelas F-1 y G-1, así como corregir los planos correspondientes.

Segundo. Por los motivos expresados en los Informes anteriores, desestimar en su integridad la alegaciones presentadas por PROYECTOS SOFIMAR MLU SL, INBUR PATRIMONIAL SL y RFS EMPRESA CONSTRUCTORA GRUPO EMPRESARIAL y desestimar la alegaciones presentadas por REINVERSIONES PANALRASA SL, ADOM REPARTE SLU, y TOMÁS BODERO SA, con excepción de la estimada en el punto primero.

Tercero. Aprobar definitivamente la modificación del PROYECTO URBANIZACIÓN DEL SECTOR SAUI – 1 POLÍGONO INDUSTRIAL «LOS PEDERNALES» VILLAGONZALO PEDERNALES – BURGOS, que consta de Memoria, Anexo de Estudio de Seguridad y Planos, redactado por el Arquitecto D. JOSÉ MARÍA MANERO TORRES, documento firmado por esta Alcaldía con fecha 2 de diciembre de 2022, con la modificación de la alegación estimada y las correcciones técnicas que constan en el Informe Técnico emitido.

Cuarto. Publicar el presente acuerdo de aprobación definitiva del proyecto de urbanización en el Boletín Oficial de Castilla y León. Asimismo, junto al proyecto aprobado, estará a disposición de los interesados en el apartado de urbanismo del portal de transparencia de la web <http://villagonzalopedernales.sedelectronica.es>. Los anuncios servirán de notificación a los interesados, en caso de que no pueda efectuarse la notificación personal.



Quinto. Notificar a los interesados la presente Resolución con indicación de los recursos pertinentes.

Sexto. Dar cuenta de la presente Resolución en la primera sesión ordinaria que se celebre.

Contra la presente Resolución que pone fin a la vía administrativa, puede interponerse alternativamente recurso de reposición potestativo ante el Alcalde de esta Entidad, en el plazo de un mes a contar desde el día siguiente al de la recepción de la presente notificación, de conformidad con los artículos 123 y 124 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas; o bien interponer directamente recurso contencioso-administrativo, ante el Juzgado de lo Contencioso-Administrativo de Burgos, en el plazo de dos meses, a contar desde el día siguiente al de la recepción de la presente notificación, de conformidad con el artículo 46 de la Ley 29/1998, de 13 de julio, de la Jurisdicción Contencioso-Administrativa. Si se optara por interponer el recurso de reposición potestativo no podrá interponerse recurso contencioso-administrativo hasta que aquél sea resuelto expresamente o se haya producido su desestimación por silencio. Todo ello sin perjuicio de que pueda interponerse cualquier otro recurso que se estime más conveniente.

El texto íntegro de la presente Resolución y el documento técnico definitivamente aprobado se puede consultar en el portal de transparencia sito en <http://villagonzalopedernales.sedelectronica.es>, así como en la Secretaría de este Ayuntamiento en horario de atención al público (lunes a viernes en horario de oficina, 9 a 14 horas).

Villagonzalo Pedernales, 2 de diciembre de 2022.

La Alcaldesa,

Fdo.: M.^a PURIFICACIÓN ORTEGA RUIZ

ANEXO V: Dirección de los suministros Sector SAUI-1

				PARCELAS BT	PARCELAS MT
ORDENANZA	MANZANA	PARCELA	DIRECCIÓN SUMINISTRO	KVA BT (KVA)	MT KVA
Equipos	A	A-1	C/ PIEDRA DE SÍLEX, 1	10,64	-
		A-2	C/ CALIZA, 2	-	21,11
Industrial	B	B-1	C/ CALIZA, 1	60,82	-
Industrial	C1	C1-1.3	C/ PIEDRA DE SÍLEX, 3	-	308,31
		C1-4	C/ CALIZA, 4	-	436,61
Industrial	C2	C2-1	C/ CALIZA, 3	12,95	-
		C2-2	C/ CALIZA, 5	-	258,47
Industrial	D	D-1	C/ PIEDRA DE SÍLEX, 5	-	286,56
		D-2	C/ PIEDRA DE SÍLEX, 7	53,90	-
		D-3	C/ CALIZA, 10	-	184,50
		D-4	C/ CALIZA, 9	-	332,36
		D-5	C/ CALIZA, 6	44,23	-
Industrial	E	E-1	C/ PIEDRA DE SÍLEX, 13	-	736,97
		E-2	C/ PIEDRA DE SÍLEX, 11	-	120,61
		E-3	C/ CALIZA, 14	28,00	-
		E-4	C/ MERCURIO, 7	22,97	-
Naves Nido	F1	F1-1	C/ NÍQUEL, 7	283,78	-
		F1-2	C/ NÍQUEL, 5	55,37	-
		F1-3	C/ NÍQUEL, 3	85,47	-
		F1-4	C/ NÍQUEL, 1	286,86	-
Naves Nido	F2	F2-1	C/ RAEDERA, 10	313,67	-
		F2-2	C/ RAEDERA, 8	33,11	-
		F2-3	C/ RAEDERA, 6	56,00	-
		F2-4	C/ RAEDERA, 4	74,76	-
		F2-5	C/ RAEDERA, 2	315,07	-

				PARCELAS BT	PARCELAS MT
ORDENANZA	MANZANA	PARCELA	DIRECCIÓN SUMINISTRO	KVA BT (KVA)	MT KVA
Nave Nido	G1	G1-1	C/ NÍQUEL, 39	21,52	-
		G1-2	C/ NÍQUEL, 37	20,89	-
		G1-3	C/ NÍQUEL, 35	24,52	-
		G1-4	C/ NÍQUEL, 33	28,15	-
		G1-5	C/ NÍQUEL, 31	29,30	-
		G1-6	C/ NÍQUEL, 29	27,99	-
		G1-7	C/ NÍQUEL, 27	26,67	-
		G1-8	C/ NÍQUEL, 25	25,35	-
		G1-9	C/ NÍQUEL, 23	24,03	-
		G1-10	C/ NÍQUEL, 21	22,71	-
		G1-11	C/ NÍQUEL, 19	21,40	-
		G1-12	C/ NÍQUEL, 17	20,08	-
		G1-13	C/ NÍQUEL, 15	18,76	-
		G1-14	C/ NÍQUEL, 13	17,44	-
		G1-15	C/ NÍQUEL, 11	16,13	-
		G1-16	C/ NÍQUEL, 9	16,80	-
		G1-17	C/ MUSTERCIENSE, 2	34,87	-
		G1-18	C/ MUSTERCIENSE, 4	25,20	-
		G1-19	C/ MUSTERCIENSE, 6	25,20	-
		G1-20	C/ MUSTERCIENSE, 8	25,20	-
		G1-21	C/ MUSTERCIENSE, 10	25,20	-
		G1-22	C/ MUSTERCIENSE, 12	25,20	-
		G1-23	C/ MUSTERCIENSE, 14	25,20	-
		G1-24	C/ MUSTERCIENSE, 16	25,20	-
		G1-25	C/ MUSTERCIENSE, 18	25,20	-
		G1-26	C/ MUSTERCIENSE, 20	25,20	-
		G1-27	C/ MUSTERCIENSE, 22	25,20	-
		G1-28	C/ MUSTERCIENSE, 24	25,20	-
		G1-29	C/ MUSTERCIENSE, 26	25,20	-
		G1-30	C/ MUSTERCIENSE, 28	25,20	-
		G1-31	C/ MUSTERCIENSE, 30	25,20	-
		G1-32	C/ MUSTERCIENSE, 32	25,20	-
		G1-33	C/ MUSTERCIENSE, 34	35,78	-

				PARCELAS BT	PARCELAS MT
ORDENANZA	MANZANA	PARCELA	DIRECCIÓN SUMINISTRO	KVA BT (KVA)	MT KVA
Naves Nido	G2	G2-1	C/ RAEDERA, 32	212,80	-
		G2-2	C/ RAEDERA, 30	48,37	-
		G2-3	C/ RAEDERA, 28	37,24	-
		G2-4	C/ RAEDERA, 26	68,39	-
		G2-5	C/ RAEDERA, 24	64,33	-
		G2-6	C/ RAEDERA, 22	37,03	-
		G2-7	C/ RAEDERA, 20	33,60	-
		G2-8	C/ RAEDERA, 18	33,39	-
		G2-9	C/ RAEDERA, 16	32,41	-
		G2-10	C/ RAEDERA, 14	282,38	-
		G2-11A	C/ RAEDERA, 12	168,35	-
		G2-11B		0,00	-
Industrial	H	H-1	C/ INDUSTRIA LÍTICA, 21	-	495,47
		H-2	C/ PIEDRA DE SÍLEX, 22	-	502,83
Industrial	I1	I1-1	C/ INDUSTRIA LÍTICA, 17	42,42	-
		I1-2	C/ INDUSTRIA LÍTICA, 19	-	166,67
Industrial	I2	I2-1	C/ PIEDRA DE SÍLEX, 16	-	243,06
		I2-2	C/ PIEDRA DE SÍLEX, 18	-	124,61
		I2-3	C/ PIEDRA DE SÍLEX, 20	-	130,69
Industrial	J1	J1-1	C/ INDUSTRIA LÍTICA, 7	37,07	-
		J1-2	C/ ACERO, 2	33,77	-
		J1-3	C/ INDUSTRIA LÍTICA, 9	56,00	-
		J1-4	C/ INDUSTRIA LÍTICA, 11	28,92	-
		J1-5	C/ INDUSTRIA LÍTICA, 13	-	308,61
		J1-6	C/ INDUSTRIA LÍTICA, 15	-	178,11

				PARCELAS BT	PARCELAS MT
ORDENANZA	MANZANA	PARCELA	DIRECCIÓN SUMINISTRO	KVA BT (KVA)	MT KVA
Industrial	J2	J2-1	C/ PIEDRA DE SÍLEX, 10	-	315,08
		J2-2	C/ PIEDRA DE SÍLEX, 12	-	212,25
		J2-3	C/ PIEDRA DE SÍLEX, 14	-	224,33
Industrial	K1	K1-1	C/ INDUSTRIA LÍTICA, 1	45,64	-
		K1-2	C/ INDUSTRIA LÍTICA, 3	32,31	-
		K1-3	C/ INDUSTRIA LÍTICA, 5	-	541,89
Industrial	K2	K2-1	C/ PIEDRA DE SÍLEX, 2	-	186,50
		K2-2	C/ PIEDRA DE SÍLEX, 4	-	185,53
		K2-3	C/ PIEDRA DE SÍLEX, 6	40,19	-
		K2-4	C/ PIEDRA DE SÍLEX, 8	31,95	-
Equipos	L	L	C/ RAEDERA, 1	-	21,11
	CM-1	CM-1	C/ ACERO, S/N	21,16	-
	CM-2	CM-2	C/ ZINC, S/N	13,83	-
	CM-3	CM-3	C/ MERCURIO, S/N	11,83	-
	CM-4	CM-4	C/ NÍQUEL, S/N	20,66	-

ESTUDIO BÁSICO DE

SEGURIDAD Y SALUD

Índice Estudio Básico de Seguridad y Salud

1.- ANTECEDENTES.-.....	143
1.1.-OBJETO DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	143
1.2.-AUTORA DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	145
1.3.-METODOLOGÍA	145
1.4.-PROYECTO AL QUE SE REFIERE	146
2.- NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLES A LA OBRA.-	146
3.- NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD .-	148
4.- DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.-	150
4.1.- DESCRIPCIÓN DE LA OBRA, PLAZO DE EJECUCIÓN Y PERSONAL PREVISTO..	150
4.1.1.- OBRA CIVIL	150
4.1.2.- INSTALACIÓN DE CENTRO DE SECCIONAMIENTO, LÍNEAS DE MEDIA TENSIÓN Y DE BAJA TENSIÓN	150
4.2.- CONDICIONES DEL ENTORNO EN LAS QUE SE REALIZA LA OBRA	151
4.2.1.- CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO.....	151
4.2.2.- CLIMATOLOGÍA	151
4.2.3.- INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS.....	152
4.3.- INSTALACIONES DE LA OBRA.....	152
4.4.- ANÁLISIS DE LA OBRA.....	153
4.4.1.- UNIDADES DE OBRA PROYECTADAS	153
4.5.- MAQUINARIA, EQUIPOS TÉCNICOS Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS	154
5.- RIESGOS LABORALES EVITABLES.-	155
6.- RIESGOS DERIVADOS DE LAS UNIDADES DE OBRA.-.....	156
6.1.- OBRA CIVIL DE EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS.....	156
6.2.- TRABAJOS DE EJECUCIÓN DE RED DE TIERRAS	158
6.3.- TENDIDO DE CONDUCTORES	159
6.4.- INSTALACIÓN DE EDIFICIOS MODULARES.....	161
6.5.- TRABAJOS EN EL NUEVO CENTRO DE SECCIONAMIENTO Y EN LOS CENTROS DE TRANSFORMACIÓN	163
6.6.- TRABAJOS EN PROXIMIDAD DE ELEMENTOS EN TENSIÓN.....	166
6.7.- REPOSICIÓN DE SERVICIO O TENSIÓN.....	167
6.8.-INTERVENCIONES EN CONDUCTORES SUBTERRÁNEOS, EMPALMES, DERIVACIONES, CORTES, ETC. (SIN TENSIÓN O CON CORTE PREVIO DE TENSIÓN	168
6.9.- ENTRONQUES Y PUESTA EN SERVICIO DE LA INSTALACIÓN	169
7.- RIESGOS DERIVADOS DE LA UTILIZACIÓN DE MAQUINARIA.-	170
7.1.- MEDIDAS PREVENTIVAS GENERALES PARA VEHÍCULOS	170

7.2.- CAMIÓN DE TRANSPORTE	171
7.3.- CAMIÓN GRÚA	172
7.4.- CAMIÓN GRÚA CON CESTA	174
7.5.- CAMIÓN BOMBA DE HORMIGÓN.....	176
7.6.- CAMIÓN CUBA HORMIGONERA.....	177
7.7.- GRÚA AUTOPROPULSADA	178
7.8.- RETROEXCAVADORA.....	180
8.- RIESGOS DERIVADOS DE LA UTILIZACIÓN DE EQUIPOS DE TRABAJO.-	181
8.1.- MÁQUINAS HERRAMIENTAS	181
8.2.- HERRAMIENTAS MANUALES	182
8.3.- ESLINGAS, CABLES, CADENAS Y SIMILARES.....	183
9.- RIESGOS LABORALES ESPECIALES.-	187
10.- PREVISIONES PARA TRABAJOS FUTUROS.-.....	187
11.- PARTE DE ACCIDENTE Y DEFICIENCIAS.-	187
12.- PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE.-.....	189

1.- ANTECEDENTES.-

Se redacta el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud para establecer, las previsiones que respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, se deberán de tomar durante los trabajos de reparación, ejecución, conservación, entretenimiento y mantenimiento de las obras de electrificación del **Polígono Industrial “Los Pedernales”, Sector SAUI-1**, destinadas al suministro en baja tensión para sus propietarios finales, a petición de su promotor el **EXCMO. AYUNTAMIENTO DE VILLAGONZALO PEDERNALES**, con C.I.F. **P0944700D** y dirección en la **Plaza de la Constitución N° 1, C.P. 09195 Villagonzalo Pedernales (Burgos)**. Así mismo se definen las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores, durante el periodo de ejecución de obra.

El estudio, servirá para dar las directrices básicas a la empresa constructora e instaladora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, las disposiciones mínimas de seguridad y de salud aplicables a las obras de construcción.

1.1.-OBJETO DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud tiene por objeto, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, disminuir a niveles aceptables los riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como la consecución de un adecuado nivel preventivo y asistencial durante las obras de la instalación de un **nuevo centro de seccionamiento, de dos nuevos tramos de línea de media tensión**, de la **red de baja tensión** desde cada centro de transformación existente y se realizarán las correspondientes **tareas de acondicionamiento y sustitución de la aparamenta** inservible de esos centros de transformación que se montaron en el año 2.007 y que han sido objeto de actos vandálicos.

El resumen de los objetivos que pretende alcanzar el presente estudio de seguridad son:

- Garantizar la salud e integridad física de los trabajadores.
- Evitar accidentes o situaciones peligrosas por improvisación, insuficiencia o falta de medios.
- Delimitar y establecer atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad a las personas que intervienen en el proceso constructivo.
- Definir las clases de medidas de protección en función del riesgo.
- Detectar a tiempo los riesgos que se derivan de la problemática de la obra.
- Aplicar técnicas de ejecución que reduzcan lo más posible estos riesgos.

DISPOSICIONES APLICABLES DEL RD 1627/1997

El Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, establece lo siguiente:

- Art. 2.1.a): Cualquier obra, pública o privada, en la que se efectúen trabajos de construcción o ingeniería civil, cuya relación no exhaustiva figura en el Anexo I del RD tiene la consideración de *Obra*.

- Art. 2.1.b): Se consideran Trabajos con Riesgos Especiales, aquellos cuya realización exponga a los trabajadores a riesgos de especial gravedad para su seguridad y salud, comprendidos los indicados en la relación no exhaustiva que figura en el anexo II del R.D., de entre los cuales destacamos para esta obra, los siguientes:

- Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de Alta Tensión.
- Trabajos con riesgos eléctricos en Alta Tensión.
- Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados.

- Art. 3.2.): Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el *promotor*, antes del inicio de los trabajos o tan pronto como se constate dicha circunstancia, designará un *coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra*. Cuando no sea necesaria la designación de Coordinador, sus funciones serán asumidas por la *Dirección*

Facultativa.

- Art. 7.1.): En aplicación del Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y Salud, cada Contratista elaborará un *Plan de Seguridad y Salud* en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica y valoración económica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio ni del importe total.

- Art. 7.2.): El plan de seguridad y salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. En el caso de obras de las Administraciones públicas, el plan, con el correspondiente informe del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, se elevará para su aprobación a la Administración pública que haya adjudicado la obra.

- Art. 7.3.): En relación con los puestos de trabajo en la obra, el plan de seguridad y salud en el trabajo constituye el instrumento básico de ordenación de las actividades de identificación y, en su caso, evaluación de los riesgos y planificación de la actividad preventiva a las que se refiere el capítulo II del Real Decreto por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

1.2.-AUTORA DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

La redacción del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, la efectúa la Ingeniera Técnica Industrial **Dña. María Varona del Río**, Colegiada N° 1.703 del Ilustre Colegio Oficial de Graduados e Ingenieros Técnicos Industriales de Burgos.

1.3.-METODOLOGÍA

A tal efecto se llevará a cabo una exhaustiva identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello.

Del mismo modo se hará una relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos.

Tales riesgos irán agrupados por "Factores de Riesgo" asociados a las distintas operaciones a realizar durante la ejecución de la obra.

1.4.-PROYECTO AL QUE SE REFIERE

Los datos del proyecto al que se refiere el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, se indican en el inicio de la memoria del presente proyecto.

2.- NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLES A LA OBRA.-

De conformidad con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los principios de la acción preventiva que se recogen en su artículo 15, se aplicarán durante la ejecución de la obra y en particular, en las siguientes tareas o actividades:

- a. El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- b. La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
- c. La manipulación de los distintos materiales y la utilización de los medios auxiliares.
- d. El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- e. La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas.
- f. La recogida de los materiales peligrosos utilizados.
- g. El almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.
- h. La adaptación, en función de la evolución de la obra, del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.

- i. La cooperación entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- j. Las interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.

A continuación, se indica un listado no exhaustivo de la normativa de seguridad y salud aplicable a la obra:

- Ley 31/1995, de 8 de Noviembre que regula la Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 54/2003, de 12 de Diciembre, de reforma del marco normativo de la Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 32/2006 reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de Enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de Junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de Febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Real Decreto 3275/1982, de 12 de Noviembre, sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de Abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

- Real Decreto 485/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de Julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de Noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de Julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de Mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 2822/1998, de 23 de Diciembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Vehículos.
- Resolución de 26 de Noviembre de 2002, de la Subsecretaría, por la que se regula la utilización del Sistema de Declaración Electrónica de Accidentes de Trabajo (DeltU) que posibilita la transmisión por procedimiento electrónico de los nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo, aprobados por la Orden TAS/2926/2002, de 19 de Noviembre.
- Otras normas de aplicación.

3.- NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD .-

La obra, estará debidamente señalizada y tendrá los medios suficientes de aislamiento en el exterior a fin de no producir daños a terceros.

Todos los lugares de peligro como son: cuadros eléctricos, sitios de carga y descarga,

accesos, etc. estarán suficientemente señalizados.

Los lugares por donde circule personal fuera de tajo, estarán suficientemente iluminados, a fin de evitar accidentes a la entrada y salida de trabajo.

No se permitirá el acceso al recinto de la obra a personal que no tenga plena justificación y siempre lo hará con casco protector.

El tránsito de camiones y otros vehículos por la obra será lo suficientemente previsto y dirigido por algún mando de la obra con objeto de evitar accidentes, señalizándose debidamente la salida de la obra.

Para el trabajo con lámparas portátiles, se utilizará voltaje reducido a 24 V.

No se permitirá el uso de herramientas en mal estado, como picos sin aguzar, mangos de pico y pala astillados, punteros bozudos y con rebabas, etc.

Todas las escaleras que se utilicen en la obra, llevarán acopladas sus correspondientes zapatas antideslizantes y se cuidará que en su uso se cumplan las Normas de Seguridad, no permitiéndose el uso de escaleras empalmadas o con travesaños rotos o mal trabados.

Todas las máquinas que se utilicen en la obra con voltaje de 127 Voltios o superior, estarán protegidas con un interruptor diferencial, y provistas de su correspondiente conductor de toma de tierra.

Se acotarán todas las zonas de la obra donde puedan producirse caídas de materiales ordenando la entrada y salida por puntos bien definidos, señalados y protegidos con marquesina.

Se vigilarán con esmero las instalaciones sanitarias para que éstas sean utilizadas adecuadamente y están siempre en perfectas condiciones de limpieza.

Los carteles y propaganda empleados por el Servicio de Seguridad e Higiene de la Empresa, tendrán la mayor difusión entre el personal.

El personal ajeno subcontratado se atenderá a las mismas Normas de Seguridad que el personal propio, siendo advertidos los subcontratados antes de la iniciación de los trabajos, de sus obligaciones al respecto.

4.- DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.-

4.1.- DESCRIPCIÓN DE LA OBRA, PLAZO DE EJECUCIÓN Y PERSONAL PREVISTO

La obra de electrificación del **Polígono Industrial “Los Pedernales”, Sector SAUI-1**, destinada al suministro en baja tensión para sus propietarios finales, a petición de su promotor el **EXCMO. AYUNTAMIENTO DE VILLAGONZALO PEDERNALES**, con C.I.F. **P0944700D** y dirección en la **Plaza de la Constitución N° 1, C.P. 09195 Villagonzalo Pedernales (Burgos)**, comprende la realización de:

4.1.1.- OBRA CIVIL

Comprende la realización de la canalización eléctrica, tanto para media tensión como para baja tensión y la excavación para el foso del centro de seccionamiento.

4.1.2.- INSTALACIÓN DE CENTRO DE SECCIONAMIENTO, LÍNEAS DE MEDIA TENSIÓN Y DE BAJA TENSIÓN

Para la llevar a cabo la electrificación del **Polígono Industrial “Los Pedernales”, Sector SAUI-1**, como se ha comentado anteriormente y como ha quedado detallado en la memoria del presente proyecto, se realizará la instalación de un **nuevo centro de seccionamiento**, de **dos nuevos tramos de línea de media tensión**, de la **red de baja tensión** desde cada uno de los centros de transformación existentes y se realizarán las correspondientes **tareas de acondicionamiento y sustitución de la aparamenta** inservible de esos centros de transformación que se montaron en el año 2.007 y que han sido objeto de actos vandálicos.

Para ello será necesaria la realización de los siguientes trabajos:

- Realización de circuito de tierras.
- Instalación de edificio modular de hormigón para el centro de seccionamiento.
- Instalación de equipos en el interior del centro de seccionamiento.
- Instalación de equipos en los interiores de los centros de transformación vandalizados.
- Tendido de conductor de media tensión subterráneo.

- Tendido de conductor de baja tensión subterráneo.
- Confección de terminales.
- Confección de empalmes.
- Realización de conexiones.
- Entronque y puesta en marcha de las instalaciones.

En el proyecto técnico, se recoge de forma amplia y detallada lo expuesto anteriormente. Lo recogido en este apartado pretende que sirva para concretar cada una de las unidades de obra que se ejecutarán, con el fin de definir para cada una de ellas los riesgos existentes, las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos.

Las unidades de obra presentes se definen en el apartado 4.4. Análisis de la obra.

4.2.- CONDICIONES DEL ENTORNO EN LAS QUE SE REALIZA LA OBRA

4.2.1.- CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO

Las instalaciones se desarrollarán en el denominado **Sector SAUI-1, Polígono Industrial “Los Pedernales”**, en el término municipal de Villagonzalo Pedernales, en la provincia de Burgos, ubicación que queda perfectamente indicada en el apartado de Planos del presente proyecto de electrificación. No se prevén dificultades añadidas a la obra como consecuencia de las características del terreno.

4.2.2.- CLIMATOLOGÍA

El clima de la zona es Continental, caracterizándose por temperaturas bajas en invierno y elevadas en verano. Las lluvias son escasas en verano y no demasiado abundantes en primavera y otoño.

Calor y frío: En los lugares de trabajo se evitará el exceso de calor o frío, y la temperatura de trabajo será adecuada al organismo humano, evitando siempre los cambios bruscos de temperaturas. Los trabajadores se protegerán contra las bajas temperaturas con ropa de abrigo. En el caso de exposición al sol y ambientes muy calurosos, se usarán protectores solares, para evitar quemaduras y se beberá abundante agua para evitar la

deshidratación. En el caso de que se presentasen condiciones muy extremas de calor o frío, se limitará la permanencia de los trabajadores, se establecerán turnos y si fuese necesario, se interrumpirán las actividades.

Viento: Cuando éste sea muy intenso, se retirarán aquellos materiales, máquinas o herramientas que puedan ser levantados o arrastrados. Los trabajadores se protegerán los ojos con gafas protectoras contra las partículas que pueda arrastrar el viento. Se suspenderán los trabajos en el exterior cuando los vientos sean extremos.

Niebla: Cuando sea intensa, se evitará realizar trabajos que precisen buena visibilidad, llegando a suspender éstos en caso necesario. Se hará uso de ropa reflectante y se usarán focos y luces para mejorar las condiciones de visibilidad.

Nieve o hielo: Se usarán ropas de abrigo y calzado antideslizante. Se extremarán las precauciones en el transporte. En caso necesario, se suspenderán los trabajos.

4.2.3.- INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS

Para los trabajos se establecerán las medidas preventivas necesarias, según lo establecido en el Real Decreto 614/2001, de 8 de Junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

4.3.- INSTALACIONES DE LA OBRA

De acuerdo con el apartado 15 del Anexo 4 del R.D.1627/97, la obra dispondrá de los servicios higiénicos que se indican a continuación:

Vestuarios: cuando los trabajadores tengan que llevar ropa especial de trabajo deberán tener a su disposición vestuarios adecuados. Los vestuarios deberán ser de fácil acceso, tener las dimensiones suficientes y disponer de asientos e instalaciones que permitan a cada trabajador poner a secar, si fuera necesario, su ropa de trabajo. Cuando las circunstancias lo exijan, (por ejemplo, sustancias peligrosas, humedad, suciedad), la ropa de trabajo deberá poder guardarse separada de la ropa de calle y de los efectos personales. Cuando los vestuarios no sean necesarios, en el sentido del párrafo primero de este apartado, cada trabajador deberá poder disponer de un espacio para colocar su ropa y sus objetos personales bajo llave.

Duchas y lavabos: En todas las obras de construcción se dispondrá de duchas y lavabos apropiados en número mínimo de 1 ducha y 1 lavabo por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen en la misma jornada.

Retretes: Los trabajadores deberán disponer en las proximidades de sus puestos de trabajo, de los locales de descanso, de los vestuarios y de las duchas o lavabos, de locales especiales equipados con un número suficiente de retretes y de lavabos. La dotación será:

- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción.
- 1 lavabo por cada retrete.
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción.

Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o deberá preverse una utilización por separado de los mismos.

De acuerdo con el apartado A 3 del Anexo VI del R.D. 486/97, la obra dispondrá como mínimo de botiquines portátiles, como material de primeros auxilios.

4.4.- ANÁLISIS DE LA OBRA

4.4.1.- UNIDADES DE OBRA PROYECTADAS

Se describen a continuación los trabajos proyectados, desglosados en unidades de obra para ejecutar la instalación:

- Obra civil de excavación de foso para el centro de seccionamiento y obra civil de canalizaciones y posible cata.
- Instalación de modular de centro de seccionamiento.
- Trabajos en el centro de seccionamiento y en los centros de transformación.
- Ejecución de redes de tierras.
- Tendido del conductor subterráneo, tanto de media como de baja tensión.
- Trabajos en proximidad de elementos en tensión.
- Reposición de servicio o tensión.

- Realización de terminales, empalmes y conexiones (sin tensión).
- Entronques y puesta en servicio (realizados por contratista marco de la Compañía Distribuidora, **i-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.**, según su normativa).
- Retirada de materiales existentes a desguazar.

El orden previsto de ejecución de los trabajos, se prevé que sea el definido en las unidades de obra, si bien éste puede variar en función de las necesidades que vayan surgiendo en la obra y en función del sistema de ejecución de la obra del contratista o contratistas. En el caso de interferencias entre los distintos trabajos, el coordinador de seguridad y salud si existe o en su caso los empresarios implicados, establecerán los medios de coordinación necesarios para evitar los riesgos derivados de la interferencia de actividades.

4.5.- MAQUINARIA, EQUIPOS TÉCNICOS Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS

Se muestra a continuación un listado no exhaustivo de la maquinaria prevista para llevar a cabo la ejecución de la obra:

- Vehículos todoterreno y furgonetas.
- Camión de transporte.
- Camión grúa.
- Camión bomba de hormigón o camión cuba hormigonera.
- Grúa autopropulsada.
- Retroexcavadora.

En relación a los Equipos Técnicos y Medios Auxiliares, se prevé la utilización de los siguientes:

- Máquinas herramientas en general.
- Herramientas manuales.
- Eslingas, cables, cuerdas, cadenas y similares.
- Cabestrantes, gatos, guías, poleas, rodillos y embocaduras, etc.

Tipología y características:

- Los vehículos y maquinaria para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

- Las instalaciones, máquinas y equipos utilizados en las obras deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

La normativa específica de seguridad y salud en este caso es el RD 1215/1997 “Equipos de trabajo”. Igualmente, en el ámbito de la comercialización y seguridad industrial es aplicable, en función de la fecha de su comercialización y puesta en servicio, el RD 1435/1992. “Máquinas”, modificado por el RD 56/1995.

- Todos los vehículos y toda maquinaria para movimientos de tierras y para manipulación de materiales deberán:

1. Estar bien proyectados y contruidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.
2. Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
3. Utilizarse correctamente.

- Las instalaciones, máquinas y equipos, incluidas las herramientas manuales o sin motor, deberán:

4. Estar bien proyectados y contruidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.
5. Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
6. Utilizarse exclusivamente para los trabajos que hayan sido diseñados.
7. Ser manejados por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada.

5.- RIESGOS LABORALES EVITABLES.-

En el momento de la redacción del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, no se han detectado riesgos totalmente evitables.

A continuación, se identifican los riesgos laborales que no pueden ser completamente eliminados, y las medidas preventivas y protecciones técnicas que deberán adoptarse para el control y la reducción de los mismos. La primera parte se refiere a aspectos específicos de las unidades de obra definidas, y la segunda a los aspectos específicos derivados de la utilización

de los equipos de trabajo.

6.- RIESGOS DERIVADOS DE LAS UNIDADES DE OBRA.-

6.1.- OBRA CIVIL DE EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS

Riesgos y factores de riesgo a considerar:

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos desprendidos.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Choques contra objetos móviles.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Exposición a sustancias nocivas.
- Exposición a agentes físicos.

Medidas preventivas:

- Antes del comienzo de los trabajos se conocerán las características del terreno, y se tendrá en cuenta la proximidad de edificaciones y sus cimentaciones, la existencia de fuentes de vibración (carreteras, etc.), la existencia de rocas o materiales que pudieran rodar, la existencia y/o proximidad de instalaciones de agua, gas, electricidad y alcantarillado.

- Con carácter general, se deberá considerar peligrosa toda excavación que, en terrenos poco coherentes supere una profundidad de 0,80 metros y en terrenos coherentes 1,30 metros. En estos casos las excavaciones de zanjas se ejecutarán con una inclinación de talud provisional o con entibación, en ambos casos adecuado a las características del terreno.

- Para profundidades inferiores a 0,80 metros en terrenos poco coherentes y 1,30 metros en terrenos coherentes y sin solicitud de viales o cimentaciones, podrán realizarse cortes verticales sin entibar (la Norma Tecnológica NTE-ADZ/1976 “Acondicionamiento del terreno. Desmontes: zanjas y pozos” establece el criterio para determinar si el corte del terreno puede considerarse sin solicitud de cimentación próxima o vial, dándose ésta circunstancia cuando se verifique que $P \leq (h + d/2)$ ó $P \leq d/2$, respectivamente, siendo P la profundidad del

corte, h la profundidad del plano de apoyo de la cimentación próxima (en caso de cimentación con pilotes h se medirá hasta la cara inferior del encepado) y d la distancia horizontal desde el borde de coronación del corte a la cimentación o vial). En terrenos sueltos o que estén solicitados deberá llevarse a cabo una entibación adecuada.

- Los productos de la excavación que no hayan de retirarse de inmediato, así como los materiales que hayan de acopiarse, se apilarán a la distancia suficiente del borde de la excavación para que no supongan una sobre carga que pueda dar lugar a desprendimientos o corrimientos de tierras de los taludes, debiéndose adoptar como criterio mínimo siguiente: $d \geq h/2$ y $d \geq h$ (en terrenos arenosos), siendo d la distancia del acopio de materiales a la zanja y h la profundidad de la zanja.

- En zanjas de profundidad mayor de 1,30 metros, siempre que haya operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de retén en el exterior, que podrá actuar como ayudante de trabajo y dará la alarma caso de producirse alguna emergencia.

- Las zanjas abiertas no deberán ser saltadas por los trabajadores, deberán utilizarse los pasos dispuestos.

- Si al excavar surgiera cualquier anomalía como terrenos blandos o inundados, emanaciones de gas, conducciones enterradas no identificadas inicialmente, restos de construcciones, restos arqueológicos, etc., se suspenderá la excavación hasta que se tomen las medidas oportunas.

- Una vez excavada una zona se procederá a su vallado o balizamiento a una distancia del borde no menor de 1,50 metros.

Equipos de protección colectiva:

Balizamiento.

Entibaciones.

Taludes naturales.

Equipos de protección individual:

Casco de seguridad.

Botas de seguridad.

Cascos o tapones de protección auditiva.

Ropa de trabajo adecuada.

6.2.- TRABAJOS DE EJECUCIÓN DE RED DE TIERRAS

Riesgos y factores de riesgo a considerar:

Contactos térmicos.

Quemaduras.

Incendio.

Caída de personas al mismo nivel.

Choques y golpes contra objetos inmóviles.

Golpes, pinchazos y cortes por objetos o herramientas.

Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas:

- Se mantendrá en perfecto estado de orden y limpieza la zona de trabajo, acopiando correctamente los materiales y no dejando la herramienta tirada por el suelo.
- Se atenderá a las circunstancias que pueda presentar la zona y/o superficie de trabajo, la cual se mantendrá libre de obstáculos, piedras y otros objetos.
- Observar un buen orden en el manejo de la herramienta, que será la adecuada al trabajo a realizar.
- En la operación de hincado de picas será obligatorio el uso de gafas de protección ocular homologadas y protectores auditivos homologados.
- Se observará un buen orden en la manipulación manual y por medios mecánicos de cargas.
- En la operación de hincado de picas, se alternarán períodos de trabajo y de descanso. No se permitirá que ningún operario maneje cargas superiores a 25 kg.
- En la manipulación manual de cargas, se seguirán las siguientes indicaciones:
 - a. No levantar más carga de la que admita la capacidad del individuo. No se debe exceder en ningún caso de 25 kg.

- b. Abrir las piernas ligeramente y colocar los pies rodeando la carga a levantar.
- c. Flexionar las piernas y mantener la espalda derecha (no necesariamente vertical).
- d. Mantener la barbilla cerca del cuerpo. No estirar el cuello.
- e. Utilizar las palmas de las manos para agarrar fuertemente la carga, procurando seguir el contorno de ésta.
- f. Situar los codos pegados al cuerpo y efectuar el levantamiento con la fuerza de la musculatura de los muslos, nunca con la espalda.
- g. Acercar el peso a la carga para centralizar el peso.

- Se facilitará una faja lumbar a todo el que lo solicite, y cuando sea necesario se realizarán los esfuerzos entre más de un operario.

Equipos de protección individual:

Alfombrilla aislante.

Calzado de seguridad homologado con refuerzo en puntera y suela.

Guantes de protección homologados de tipo mecánico.

Gafas de protección ocular homologadas.

Careta de soldadura.

Protectores auditivos homologados.

Ropa de trabajo adecuada a las condiciones climatológicas.

6.3.- TENDIDO DE CONDUCTORES

El tendido se realizará bajo tubo, empleando cabestrantes o manualmente, en función de los tramos que haya que tender. El cable estará dispuesto en bobinas, que se izan mediante la colocación de gatos para proceder a su desenrollamiento, al girar la bobina sobre su eje. Se usarán guías para facilitar el tendido del cable en conductos.

Riesgos y factores de riesgo a considerar:

Proyecciones.

Golpes, cortes o pinchazos por objetos o herramientas.

Caída de objetos.

Caídas al mismo nivel.
Caídas a distinto nivel (arquetas).
Pisadas sobre objetos.
Atrapamientos por o entre objetos.
Sobreesfuerzos.
Quemaduras por fricción.
Contacto con sustancias nocivas (en los empalmes).

Medidas preventivas:

- La descarga de bobinas deberá hacerse por medio de grúa si se dispone de ella. Si no se dispone de estos medios nunca se arrojarán desde la caja el camión, utilizándose un amortiguador adecuado cuando son bobinas pequeñas, o se descargarán por medio de una rampa. Para el acopio de las mismas se utilizarán calzos de madera o similar, adecuados en tamaño y peso.

- La descarga de bobinas deberá hacerse por medio de grúa o carretilla elevadora si se dispone de ellas. Si no se dispone de estos medios nunca se arrojarán desde la caja del camión, utilizándose un amortiguador adecuado cuando son bobinas pequeñas.

- El asentamiento de las bobinas sobre los gatos o cunas se realizará de forma suave y continua.

- Los gatos para bobinas dispondrán de sistema de frenado para el descenso de la carga y serán los adecuados para el peso y volumen a soportar. Estarán instalados en terreno firme.

- Se elegirá el eje más apto dependiendo de las características de la bobina.

- Antes de iniciar la operación, se revisará el estado de los gatos y cunas, así como su capacidad para resistir los pesos a los que van a ser sometidos.

- Las bobinas han de rodarse solamente durante distancias cortas en terreno regular y uniforme y en la dirección de la flecha. Las bobinas sin indicación de sentido de giro deben rodarse en la dirección opuesta al arrollamiento del cable.

- El cable se extraerá por la parte superior de las bobinas que se apoyarán sobre un eje, a una altura suficiente sobre el suelo que permita el giro de las mismas. Las bobinas deberán

ir provistas de un freno, por elemental que sea, que impida el embalamiento y provoque curvaturas peligrosas en el cable o accidentes del personal.

- El tendido se realizará de forma suave, evitando tirones bruscos.
- Una sola persona, será la responsable de dirigir las maniobras.
- La zona de trabajo, así como sus accesos estarán convenientemente iluminados, atendiendo a las exigencias visuales correspondientes, con contrastes de luminancia adecuada y sin deslumbramientos.
- Mientras se tiende el cable no se introducirán las manos en elementos que las puedan atrapar (rodillos, tubos, etc.).
- Los cortes de los cables para conseguir la longitud adecuada se realizarán mediante cortacables eléctrico, neumático o manual tipo tijera o cizalla.
- Las herramientas se llevarán en bolsas porta herramientas o en colgantes del cinturón.

Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad si existe el riesgo de caída de materiales.
- Guantes de cuero.
- Gafas antiproyecciones.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma en ambientes húmedos.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Chaleco reflectante si se trabaja en proximidades de maquinaria.

6.4.- INSTALACIÓN DE EDIFICIOS MODULARES

Riesgos y factores de riesgo a considerar:

- Pisadas sobre objetos.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Sobreesfuerzos.
- Cortes y heridas punzantes por herramienta o maquinaria.
- Choques y golpes contra objetos inmóviles.

Choque y golpes contra objetos móviles.

Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos.

Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas o vehículos.

Exposición a temperaturas ambientales extremas.

Contactos eléctricos.

Medidas preventivas:

- Si en algún momento se realiza un trabajo que exija retirar alguna protección colectiva, es obligatorio reinstalarla inmediatamente después de realizar el trabajo que haya provocado su retirada. Mientras el operario no esté protegido con la protección colectiva, irá provisto de una protección individual.

- Se suspenderán los trabajos cuando las condiciones climatológicas sean desfavorables (presencia de fuertes vientos, lluvia persistente, nieve o hielo).

- Se mantendrá la zona de ubicación del modular en condiciones de orden y limpieza.

- La maquinaria usada para el transporte e instalación de los modulares prefabricados serán los adecuados para las dimensiones y pesos de éstos.

- En caso necesario, se deberá delimitar la zona de trabajos, para evitar los riesgos por caída de materiales o desplome.

- El movimiento de los modulares prefabricados se efectuará solo y exclusivamente con las eslingas, ganchos y pernos fijados para este menester. El personal encargado de estas tareas tendrá instrucciones claras sobre el particular.

- Los accesorios utilizados para el izado serán de forma y dimensiones que puedan garantizar una sujeción firme sin dañar el elemento a izar, debiendo llevar marcada la carga máxima admisible en las condiciones más desfavorables de izado.

- Los modulares deberán ser enganchados solo de los puntos de enganche previstos y en las formas previstas.

- Los ganchos de suspensión de cargas incorporarán dispositivos tales que impidan el desenganche accidental de las piezas (por ejemplo, ganchos con pestillos de seguridad).

- En general se evitarán las tracciones oblicuas.
- Mientras se procede a la recepción de los modulares, éstos estarán sustentados por la grúa en posición horizontal y eslingados de forma eficiente. No se procederá a su desenganche hasta que estén apoyados de forma estable en la zona indicada para ello.
- No se cargarán más de 25 kg manualmente.
- Se elegirán adecuadamente las zonas para el depósito de escombros y objetos punzantes.
- El trabajador que maneje máquinas y herramientas, lo hará con precaución teniendo en cuenta la situación del resto de operarios.
- La maquinaria auxiliar empleada deberá disponer de las medidas de protección y seguridad reglamentarias.
- Los trabajadores deberán evitar en todo momento colocar las manos o los pies debajo de la vertical de las cargas suspendidas, para evitar atrapamientos en caso de desplome.
- No se permitirá la permanencia de personas bajo cargas suspendidas.

Protección colectiva:

Acotación de la zona de trabajos.

Equipos de protección individual:

Botas de seguridad.

Casco de protección.

Guantes de protección.

Cinturón de protección lumbar.

Ropa de trabajo adecuada.

6.5.- TRABAJOS EN EL NUEVO CENTRO DE SECCIONAMIENTO Y EN LOS CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

Consiste en el suministro y la colocación de toda la aparamenta necesaria para poner en marcha tanto el nuevo centro de seccionamiento, como la reposición y reemplazamiento de los elementos inservibles de los centros de transformación vandalizados del Sector, con sus

correspondientes elementos como celdas de entrada y salida, celda de protección general, celda de medida y celda de protección de transformadores.

Trabajos CON CORTE DE TENSIÓN:

Llegaríamos a este tipo de trabajos, tras haber realizado las operaciones y maniobras necesarias para dejar sin tensión una instalación que tiene tensión, lo que se denomina “Corte de Tensión”. Tras ello, se realizarán los trabajos previstos, con la instalación ya sin tensión y segura, para, tras finalizarlos, reponer la tensión para dejar la instalación otra vez en servicio.

Riesgos y factores de riesgos a considerar:

- Atrapamientos.
- Daños a terceros.
- Caídas a distinto nivel.
- Confinamiento/asfixia.
- Caída de objetos.
- Riesgos Eléctricos.
- Incendio/Explosión.
- Proyecciones.

Medidas preventivas a aplicar para evitar un riesgo eléctrico:

- Previamente se realizará un estudio del espacio, ubicación, pasillo, puerta o hueco de acceso y proximidad de elementos en tensión si los hubiese durante las maniobras.

- Es obligatoria la aplicación de las "5 REGLAS DE ORO " en todos los trabajos realizados sin tensión:

1. Abrir con corte visible todas las fuentes de tensión que incidan en la zona de trabajo.
2. Enclavamiento o bloqueo de los aparatos de corte y/o señalización en dispositivo de mando.
3. Reconocimiento de la ausencia de tensión.
4. Puesta a tierra y en cortocircuito de todas las posibles fuentes de tensión.
5. Señalización y delimitación de la zona de trabajo.

- Para la realización de las maniobras, será obligatorio el uso de los EPI's adecuados (guantes aislantes adecuados a la tensión de la línea, guantes ignífugos, ropa ignífuga, pantalla facial inactiva), y elementos aislantes (banquetas, mantas, pértigas, señalización, etc..).

- Así mismo el personal que los realice deberá estar cualificado para trabajos con riesgo eléctrico según RD 614/2001.

- El mando planificará e informará a los operarios, de los trabajos y maniobras a realizar y las dirigirá con ÓRDENES CLARAS Y PRECISAS, controlando en todo momento los trabajos y situaciones.

- No se maniobrará ningún seccionador sin haber comprobado la ausencia de carga.

- Se comprobará ausencia de tensión en las entradas y salidas de la/s zona/s de trabajo.

- Se pondrán a tierra las entradas y salidas de conductores en las zonas de trabajo.

Medidas preventivas generales a aplicar:

- Las puertas de acceso se anclarán o sujetarán de forma que no se cierren de manera imprevista.

- Se hará uso de la herramienta adecuada para la apertura y cierre de las tapas de registro.

- Se colocará la protección perimetral del hueco y se comprobará que estén firmemente sujetas y en condiciones de ser utilizadas.

- Se colocarán equipos para la señalización del tráfico según proceda (diurno o nocturno).

- Para escaleras verticales libres (sin quitamiedos) a partir de 2 metros de altura se utilizará obligatoriamente el SISTEMA ANTICAÍDAS - LÍNEA DE VIDA.

- Las escaleras de acceso se comprobarán que están firmemente sujetas y en condiciones de ser usadas.

- Antes de entrar en la zona de trabajo deberá estar perfectamente ventilada, aunque no se detecte presencia de gas.

- No se colocarán objetos al borde del hueco.
- Se hará uso de dispositivos para bajar y subir equipo y materiales, especialmente para el material voluminoso o pesado, se usarán cuerdas para guiar la carga a distancia.
- No situarse en la vertical de la carga.
- Los equipos, útiles y herramientas serán los adecuados para el trabajo a realizar, manteniéndolas en perfecto estado y utilizándolas únicamente para lo que están diseñadas.

6.6.- TRABAJOS EN PROXIMIDAD DE ELEMENTOS EN TENSIÓN

Es aquel trabajo durante el cual el trabajador entra, o puede entrar, en la zona de proximidad, sin entrar en la zona de peligro, bien sea con una parte de su cuerpo, o con las herramientas aislantes o no, equipos, dispositivos o materiales que manipula.

El jefe de los trabajos decidirá la viabilidad del trabajo, y el procedimiento de ejecución más adecuado.

Dprox-1=Distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad, cuando resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepase durante la realización del mismo.

Dprox-2= Distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad, cuando NO resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepase durante la realización del mismo.

Riesgos y factores de riesgos a considerar:

Contactos eléctricos.

Arco eléctrico

Medidas preventivas a aplicar:

- La zona de trabajo se señalará de forma que las medidas entre los puntos más próximos en tensión y cualquier parte extrema del operario y/o herramienta o elemento no aislante que esté manipulando en movimientos voluntarios o accidentales, sobrepasen las distancias de seguridad indicadas en la siguiente tabla:

TENSIÓN NOMINAL		DISTANCIA	DISTANCIA
ENTRE FASES (KV)		Dprox - 1 m	Dprox - 2 m
Hasta	1	0,70	3
Hasta	10	1,15	3
Hasta	15	1,16	3
Hasta	20	1,22	3
Hasta	25	1,27	3
Hasta	30	1,32	3
Hasta	45	1,48	3
Hasta	66	1,70	3

- En los lugares que no se pueda respetar las distancias de seguridad, se protegerán mediante pantallas físicas aislantes, capuchones, fundas, etc., todos los puntos o elementos en tensión.

6.7.- REPOSICIÓN DE SERVICIO O TENSIÓN

Riesgos y factores de riesgos a considerar:

- Contactos Eléctricos.
- Arco Eléctrico.
- Incendio/Explosión.
- Proyecciones.

Medidas preventivas a aplicar:

- Se comprobará que no quede ninguna herramienta o material suelto (limpia la zona de trabajo).
- Se retiran las Protecciones colocadas.
- Se pondrán las protecciones (puertas, mallas, etc.).
- Se retiran las señalizaciones de la zona de trabajo.
- Se entregará la instalación con todo personal fuera de la misma.
- Para la realización de las maniobras, será obligatorio el uso de los EPI's adecuados

(guantes aislantes adecuados a la tensión de la línea, guantes ignífugos, ropa ignífuga, pantalla facial inactiva), y elementos aislantes (banquetas, mantas, pértigas, señalización, etc.).

6.8.-INTERVENCIONES EN CONDUCTORES SUBTERRÁNEOS, EMPALMES, DERIVACIONES, CORTES, ETC. (SIN TENSIÓN O CON CORTE PREVIO DE TENSIÓN)

Riesgos y factores de riesgo a considerar:

- Cortes.
- Proyecciones.
- Contactos eléctricos.
- Arco eléctrico.
- Incendio/explosión.

Medidas preventivas:

Es obligatoria la aplicación de las "5 REGLAS DE ORO " en todos los trabajos realizados sin tensión:

1. Abrir con corte visible todas las fuentes de tensión que incidan en la zona de trabajo.
2. Enclavamiento o bloqueo de los aparatos de corte y/o señalización en dispositivo de mando.
3. Reconocimiento de la ausencia de tensión con verificadores certificados adecuados a la tensión de la instalación.
4. Puesta a tierra y en cortocircuito de todas las posibles fuentes de tensión.
5. Señalización y delimitación de la zona de trabajo.
 - Se respetará siempre lo establecido en el RD 614/2001 sobre Riesgo Eléctrico.
 - En el momento de recibir y entregar la línea, el personal deberá estar reunido y visible por el mando.
 - En el caso de cables subterráneos, se identificará previamente el cable, cuando sea posible.

- El corte de los conductores, se hará siempre mediante tijera hidráulica cortacables, con puesta a tierra y manejada a distancia y sobre alfombra aislante.
- El operario que actúa con la tijera hidráulica, usará alfombrilla aislante adecuada a la tensión de la línea y pantalla facial.
- El resto del personal, se mantendrá durante el corte fuera de la zona de referencia.
- Cuando se preparan puntas de cables para su embornado, no colocar las manos delante del trayecto de la cuchilla o pelacables.
- Cuando se trabaje en zanjas, se tendrán en cuenta las medidas preventivas de este tipo de trabajos.

Equipos de protección individual:

Casco de seguridad si existe el riesgo de caída de materiales.

Guantes de cuero.

Gafas antiproyecciones.

Botas de seguridad.

Botas de goma en ambientes húmedos.

Ropa de trabajo adecuada.

Chaleco reflectante si se trabaja en proximidades de maquinaria.

Para la realización de las maniobras, será obligatorio el uso de los EPI's adecuados (guantes aislantes adecuados a la tensión de la línea, guantes ignífugos, ropa ignífuga, pantalla facial inactiva), y elementos aislantes (banquetas, mantas, pértigas, señalización, etc.).

6.9.- ENTRONQUES Y PUESTA EN SERVICIO DE LA INSTALACIÓN

Los procesos de entronques y puesta en servicio serán realizados por empresa contratista marco con la Empresa Distribuidora **i-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.**, atendiendo a su normativa.

Será de aplicación las previsiones contenidas en el presente estudio, para cada tipo de trabajo de que se trate.

Los trabajos que conlleven riesgos eléctricos en alta tensión, serán ejecutados de acuerdo a un procedimiento escrito específico para cada trabajo a realizar. Los trabajadores que lleven a cabo dichos trabajos deberán tener la cualificación requerida para ellos y deberán estar autorizados por escrito por el empresario para su realización, según se establece en el RD 614/2001 sobre disposiciones mínimas para la protección de la seguridad y salud de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

Este tipo de trabajos está clasificado como Trabajos con Riesgos Especiales, según el Anexo II del RD 1627/1997, por lo que se tendrán en cuenta lo contenido en el apartado 5 del presente estudio básico.

7.- RIESGOS DERIVADOS DE LA UTILIZACIÓN DE MAQUINARIA.-

7.1.- MEDIDAS PREVENTIVAS GENERALES PARA VEHÍCULOS

- La maquinaria deberá de contar con los permisos de circulación necesarios, que esté matriculada, con libro de instrucciones del fabricante y libro de mantenimiento, cuando proceda.
- Se prohibirá la circulación fuera de la obra a toda la maquinaria que carezca de matrícula y de rotativo luminoso.
- Cualquier operario que vaya a usar la máquina deberá de leer antes las instrucciones proporcionadas por el fabricante, para conocer el manejo y los riesgos a los que se está expuesto durante la manipulación.
- Está terminantemente prohibido el transporte de personas fuera de la cabina o en el interior si no hay un sitio dispuesto para ello.
- La maquinaria estará dotada de luces marcha atrás, servofrenos, frenos de mano, avisador acústico para la marcha atrás, retrovisores, pórtico de seguridad antivuelco y anti-impactos y de extintor.
- Se utilizarán los neumáticos con la presión recomendada por el fabricante.
- Se prohibirá la realización de replanteos o de mediciones en las zonas donde estén operando las máquinas.

- Las subidas y bajadas de la cabina, se efectuarán frontalmente a esta, utilizando para ello los peldaños y asideros.
- La circulación por el interior de la obra, se realizará por los caminos establecidos, evitando superar pendientes del 20 % y a velocidad moderada.
- Se evitarán blandones y barrizales en los caminos de circulación de la obra.
- Disminuir la velocidad de marcha en los cruces y en los lugares donde la visibilidad no sea perfecta debido a cualquier obstáculo. Debe detenerse en aquellas esquinas o curvas sin visibilidad, avanzar únicamente cuando se compruebe que el camino está despejado, no sin antes haber avisado de su presencia con toque de bocina o procedimiento similar.
- El conductor de la máquina, deberá de respetar las señales internas de la obra, y deberá de utilizar el casco de seguridad cuando abandone la cabina de la máquina.
- Se evitará el desplazamiento y estacionamiento de la máquina a una distancia inferior a 2 metros del borde de zanjas, pozos o cortes del terreno, no sujetos mediante muros. En caso de ser necesaria una aproximación inferior a la citada, se deberá de entibar la zona afectada por el estacionamiento de la máquina, dotándose, además el lugar de un tope firme y fuerte para limitar el movimiento de la máquina.
- La máquina se colocará en el lugar más horizontal posible para garantizar su estabilidad, y en su caso se extenderán los estabilizadores antes de iniciar los trabajos. En terrenos blandos, se colocarán tablonos o placas de reparto para situar los estabilizadores.
- Se garantizará la visibilidad mediante la limpieza y conservación de lunas y retrovisores.
- Las operaciones de mantenimiento en el motor se realizarán por personal formado para realizar dichos trabajos.

7.2.- CAMIÓN DE TRANSPORTE

Riesgos y factores de riesgo a considerar:

Choques contra otros vehículos.

Vuelco del camión (blandones, fallo de cortes o taludes).

Vuelco por desplazamiento de la carga.

Caída (al subir o bajar de la caja).

Atrapamiento (apertura o cierre de la caja).

Atropellos y colisiones.

Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas a aplicar:

- Todos los camiones dedicados al transporte de materiales para la obra estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.

- Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas en prevención de accidentes por fallo mecánico.

- Las maniobras de posición correcta (aparcamiento) y expedición (salida) del camión serán dirigidas por un señalista.

- El ascenso y descenso de las cajas de los camiones se efectuará mediante escalerillas metálicas fabricadas para tal menester, dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad.

- Todas las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista conocedor del proceder más adecuado.

- Las maniobras de carga y descarga mediante plano inclinado serán gobernadas desde la caja del camión por un mínimo de dos operarios mediante soga de descenso.

- Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos de la forma más homogénea posible.

7.3.- CAMIÓN GRÚA

Se entiende como tal aquél que entrega en la obra los materiales. Estos vehículos suelen estar dotados de una pequeña grúa tras la cabina con la que se procede a la carga y descarga de material sobre la caja.

Riesgos y factores de riesgo a considerar:

Contactos eléctricos.

Atrapamientos.

Golpes y heridas en las operaciones de enganche y desenganche de la carga.

Caídas de personas desde la caja.

Atropellos y colisiones.

Vuelco del camión por vencimiento de la carga.

Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas a aplicar:

- El camión grúa se empleará exclusivamente para trabajos de carga y descarga de material.

- El camión grúa dispondrá de dos patas móviles hidráulicas con las que se estabilizará una vez situado en el lugar desde el que vaya a trabajar. Estas patas se apoyarán en plataformas o tablonos resistentes de reparto de cargas cuando la resistencia del terreno no ofrezca garantías.

- No se podrán apoyar las patas del camión en terrenos inestables para evitar vuelcos.

- No tratar de hacer ajustes o reparaciones cuando la máquina este en movimiento o con el motor funcionando.

- Cuando sea necesario inflar los neumáticos, habrá que situarse detrás de éstos.

- Se evitará elevar o girar el equipo bruscamente o frenar de repente, ya que estas acciones ejercen una sobrecarga en los elementos de la máquina y por consiguiente producen inestabilidad en el conjunto.

- La pluma dispondrá de gancho de seguridad.

- El conductor debe poner constante atención cuando existan líneas eléctricas aéreas en las proximidades de la zona de trabajo, para guardar en todo momento la distancia de seguridad requerida.

- Si se trabaja al lado de un talud, la máquina no se acercará a una distancia del borde

igual a la profundidad de éste. Nunca ha de ser inferior a 2 metros.

- Cuando trabajan varias máquinas en un tajo, existirá la separación suficiente entre ellas.

- No se transportarán cargas por encima de los trabajadores.

- Las cargas se elevarán siempre en sentido vertical, evitando los tirones bruscos.

- No deben efectuarse tracciones oblicuas, arranque de cargas adheridas al suelo, a paredes o entrelazadas, ni balancear las cargas.

- Los cables se revisarán periódicamente y se sustituirán cuando se detecten defectos en su estructura o hilos rotos en número igual o superior al 10% del total, contados en una longitud de cableado inferior a ocho veces su diámetro.

- Cuando las cargas puedan quedar fuera del alcance visual del gruísta habrá un señalista que asegure la comunicación entre aquél y el personal situado en el área de trabajo.

- Está prohibido elevar cargas con personas subidas a ellas.

- El conductor del camión grúa no puede abandonar su puesto de mando mientras penda una carga del gancho.

- Se paralizarán los trabajos de izado de cargas con vientos superiores a 50 km/h.

- Se prohíbe superar la carga máxima indicada por el fabricante.

7.4.- CAMIÓN GRÚA CON CESTA

Se trata de un camión con una grúa situada detrás de la cabina, al igual que el camión grúa de transporte de materiales, pero en este caso la grúa está equipada con una cesta homologada para la elevación de personas.

Riesgos y factores de riesgo a considerar:

Contactos eléctricos.

Atrapamientos.

Golpes con objetos.

Caídas de personas desde la cesta.

Atropellos y colisiones.

Vuelco del camión por vencimiento de la carga.

Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas a aplicar:

Además de las normas recogidas en el apartado anterior, se seguirán las siguientes:

- Solamente se permitirá su uso cuando no sea posible utilizar una plataforma elevadora de personas, y siempre que esté debidamente homologada.

- La cesta dispondrá de órganos de accionamiento de los movimientos de subida, bajada y, en su caso, desplazamiento del brazo de la grúa. Tendrá una barandilla perimetral de 90-100 cm. de altura, con listón intermedio y rodapié.

- Siempre que sea posible se evitará desplazar el camión con el brazo de la grúa desplegado, especialmente cuando haya algún operario subido a la cesta. En ningún caso podrá desplazarse el camión por terrenos irregulares que pongan en peligro la estabilidad de la cesta y del operario que esté en ella.

- Cuando la cesta desplegada deba situarse fuera de la vertical del camión, éste deberá tener desplegadas las patas hidráulicas, para evitar vuelcos.

- El conductor del camión atenderá las indicaciones del operario que esté subido a la cesta en todo momento.

- El trabajador que acceda a la cesta conocerá su manejo, y deberá utilizar cinturón de seguridad anclado a un punto fuerte de la cesta.

- Se extremarán las precauciones cuando el camión deba desplazarse con la cesta desplegada en proximidad de obstáculos, como árboles, luminarias o tendido de cables.

- Cuando el camión se sitúe en zonas abiertas al tráfico, se dispondrán los medios adecuados de señalización y balizamiento necesarios para evitar accidentes. Si la situación lo requiere, el tráfico será dirigido por señalistas.

- No se cargará la cesta por encima de su carga máxima autorizada.

- Está prohibido izar materiales con la cesta que sobresalgan de la misma o que

entorpezcan el trabajo de los operarios subidos a ella.

7.5.- CAMIÓN BOMBA DE HORMIGÓN

Riesgos y factores de riesgo a considerar:

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Choques y golpes debido a extensiones del brazo hidráulico.
- Golpes / cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas o vehículos.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a contactos térmicos.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Atropellos o choques contra vehículos.

Medidas preventivas:

- Se tendrán en cuenta las medidas preventivas especificadas para vehículos.
- Habrá que tener muy presente la consistencia del hormigón a bombear, siendo esta la establecida por el fabricante en función del equipo de bombeo y las distancia a la que hay que bombear.
 - Ante los riesgos por mal uso de la máquina, se vigilará que el brazo de elevación de la manguera se utiliza exclusivamente para lo que fue diseñado, es decir para transportar hormigón en sus tuberías.
 - Antes de proceder al bombeo, se comprobará que la tubería de transporte tiene todos sus acoplamientos y codos perfectamente estancos, y que las partes susceptibles de movimiento durante el bombeo, están perfectamente arriostradas a puntos fuertes.
 - Antes de verter el hormigón en la tolva, se comprobará que está instalada la parrilla. Si la bomba está en marcha, no deberá tocarse nunca directamente con las manos, la tolva o el tubo oscilante. Si se deben efectuar trabajos en la tolva o en el tubo oscilante, primero

se parará el motor y se purgará la presión del acumulador a través del grifo.

- Se controlará que la manguera de vertido, sea manejada por un mínimo de dos trabajadores, ya que la manguera de salida conserva la fuerza residual del bombeo, más la de la sobrepresión del paso del hormigón hacia el vertido. Esta fuerza podría dominar al trabajador, por lo que la manguera de salida deberá manejarse por dos trabajadores.

- La salida de la “pelota de limpieza” del circuito, se realiza por proyección violenta. Para evitar el riesgo de golpes está previsto usar la red de detención de la proyección de la pelota. Los trabajadores se alejarán del radio de acción de su posible trayectoria.

- Comprobar y cambiar, en su caso, cada aproximadamente 1000 m³ ya bombeados, los acoplamientos, juntas, codos y tuberías.

- Después de hormigonar, se lavará y limpiará el interior de los tubos de impulsión, y antes de hormigonar de nuevo se bombeará con hormigón pobre para lubricar las tuberías, comprobando que no existen trabajadores en la trayectoria de proyección.

- Se limpiarán los tapones de hormigón existentes, antes de proceder a desmontarla, comprobando que no existen trabajadores en la trayectoria de proyección.

Equipos de protección individual:

Casco de seguridad.

Guantes de goma o de PVC.

Gafas de seguridad.

Botas de seguridad.

Ropa de trabajo adecuada.

7.6.- CAMIÓN CUBA HORMIGONERA

Riesgos y factores de riesgo a considerar:

Caída de personas a distinto nivel.

Caída de objetos en manipulación.

Choques y golpes contra objetos móviles.

Golpes / cortes por objetos o herramientas.

Proyección de fragmentos o partículas.

Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos.

Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas o vehículos.

Exposición a contactos térmicos.

Atropellos o golpes con vehículos.

Medidas preventivas:

- Se tendrán en cuenta las medidas preventivas especificadas para vehículos.
- Sujetar los tramos de canaleta por los asideros para evitar atrapamientos al colocarlos.
- Después de realizar el vertido, se deberá limpiar la cuba y la canaleta.

Equipos de protección individual:

Casco de seguridad.

Guantes de protección.

Gafas de seguridad.

Botas de seguridad.

Ropa de trabajo adecuada.

7.7.- GRÚA AUTOPROPULSADA

Se empleará para la descarga y montaje de elementos prefabricados pesados. Cumplirá las especificaciones del R.D. 837/2003 sobre grúas móviles autopropulsadas.

Riesgos y factores de riesgo a considerar:

Caída de personas a distinto nivel.

Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.

Choques y golpes contra objetos inmóviles.

Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos.

Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas o vehículos.

Exposición a contactos térmicos.

Exposición a contactos eléctricos.

Atropellos o golpes con vehículos.

Exposición a agentes físicos.

Medidas preventivas:

- Se tendrán en cuenta las medidas preventivas especificadas para vehículos.
- Se establecerán normas de actuación en caso de producirse interferencias con otras máquinas.
- Se delimitará y señalizará el radio de acción de la grúa.
- Los ganchos de la grúa estarán provistos de pestillo de seguridad.
- La grúa dispondrá de cuatro patas móviles hidráulicas con las que se estabilizará una vez situada en el lugar desde el que vaya a trabajar. Estas patas se apoyarán en plataformas o tablonos resistentes de reparto de cargas para evitar asientos.
- Se guardarán las distancias de seguridad (3 metros), en la circulación junto a bordes de vaciados, zanjas y taludes.
- Antes de iniciar cualquier desplazamiento de la máquina, se comprobará que el brazo de la grúa está totalmente inmovilizado y en posición de desplazamiento.
- Todas las personas ajenas a los trabajos, deberán de permanecer fuera del radio de acción de la grúa.
- La persona que maneje la grúa deberá de tener la carga siempre a la vista, si esto no fuera posible las maniobras serán dirigidas por un señalista.
- Está prohibido superar la carga máxima admisible de la grúa y la extensión máxima del brazo en función de la carga.
- La zona de maniobra del brazo estará libre de obstáculos y previamente habrá sido señalizada y acotada para evitar el paso de personal durante las maniobras.
- Siempre que sea posible las cargas suspendidas se manejarán mediante cuerdas o cabos para la correcta colocación y guiado de la carga.
- Se levantará una sola carga cada vez.
- Está prohibido que cualquier persona se suba a la carga.
- No se abandonará nunca la máquina, con la carga suspendida.

- Las cargas se elevarán siempre en sentido vertical, evitando los tirones bruscos.
- Los cables se revisarán periódicamente y se sustituirán cuando se detecten defectos en su estructura o hilos rotos en número igual o superior al 10% del total, contados en una longitud de cableado inferior a ocho veces su diámetro.
- No deben efectuarse tracciones oblicuas, arranque de cargas adheridas al suelo, a paredes o entrelazadas, balancear las cargas o transportar personas.

Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Guantes de protección.
- Ropa de trabajo adecuada.

7.8.- RETROEXCAVADORA

Riesgos y factores de riesgo a considerar:

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Choques y golpes contra objetos móviles.
- Golpes / cortes por objetos o herramientas.
- Atrapamiento por o entre objetos.

Medidas preventivas:

- Se tendrán en cuenta las medidas preventivas especificadas para vehículos.
- No se utilizará bajo ningún concepto para transportar personas.
- Estará prohibido el utilizar la pala como andamio o apoyo para subir personas.
- Para trabajos en ladera, se dispondrá el brazo de modo que esté siempre en la parte superior, para aumentar la estabilidad de la máquina.
- Ninguna persona se colocará dentro del radio de acción de la máquina, señalizándolo convenientemente.

- No se abandonarán las máquinas con el motor en marcha ni con la cuchara elevada.
- Durante los desplazamientos de la máquina, el cazo permanecerá plegado.
- Si la parada es prolongada, se desconectará la batería y se retirará la llave de contacto.
- Al finalizar el trabajo de la máquina, el cazo quedará apoyada en el suelo.

Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad (de uso obligatorio al abandonar la cabina).
- Botas de seguridad.
- Protección auditiva.
- Ropa de trabajo adecuada.

8.- RIESGOS DERIVADOS DE LA UTILIZACIÓN DE EQUIPOS DE TRABAJO.-

8.1.- MÁQUINAS HERRAMIENTAS

Riesgos y factores de riesgo a considerar:

- Caída de objetos en manipulación.
- Golpes y Cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Exposición a contactos térmicos.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Exposición a agentes físicos.

Medidas preventivas:

- Las máquinas-herramientas eléctricas a utilizar estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento.
- Las máquinas - herramientas con capacidad de corte, tendrán el disco protegido mediante una carcasa.

Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.

Guantes de protección.
Gafas de seguridad antiproyecciones.
Protectores auditivos.
Mascarilla anti-polvo con filtro mecánico o específico.
Ropa de trabajo adecuada.

8.2.- HERRAMIENTAS MANUALES

Riesgos y factores de riesgo a considerar:

Caída de personas al mismo nivel.
Caída de objetos en manipulación.
Pisadas sobre objetos.
Golpes / cortes por objetos o herramientas.
Proyección de fragmentos o partículas.
Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas:

- Selección de la herramienta correcta para el trabajo a realizar.
- Mantenimiento de las herramientas en buen estado.
- Uso correcto de las herramientas.
- Evitar un entorno que dificulte su uso correcto.
- Guardar las herramientas en lugar seguro.
- Asignación personalizada de las herramientas siempre que sea posible.
- No se deben utilizar las herramientas con otros fines que los suyos específicos, ni sobrepasar las prestaciones para las que técnicamente han sido concebidas.
- Utilizar la herramienta adecuada para cada tipo de operación.
- No trabajar con herramientas estropeadas.
- Utilizar los elementos auxiliares o accesorios que cada operación exija para realizarla en las mejores condiciones de seguridad.
- Las herramientas serán recogidas por cada uno de los operarios debiendo retornarlas

a su lugar de almacenamiento cuando finalice los trabajos con la misma.

- Periódicamente se deben inspeccionar las herramientas y las que se encuentren deterioradas retirarlas.
- Las herramientas no se deben llevar en los bolsillos, sean punzantes, cortantes o no.
- Cuando se deban subir escaleras o realizar maniobras de ascenso o descenso, las herramientas se llevarán de forma que las manos queden libres.

Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Guantes de protección.
- Ropa de trabajo adecuada.

8.3.- ESLINGAS, CABLES, CADENAS Y SIMILARES

Riesgos y factores de riesgo a considerar:

- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos desprendidos.
- Golpes / cortes por objetos herramientas.

Medidas preventivas:

- La seguridad en la utilización del medio auxiliar para elevación de cargas comienza con la elección de éste, que deberá ser adecuado a la carga y a los esfuerzos que ha de soportar.
- En ningún caso deberá superarse la carga de trabajo de la eslinga, cable, cadenas, etc., debiéndose conocer, por tanto, el peso de las cargas a elevar.
- En ningún caso, se emplearán eslingas, cables, cadenas, etc., de las que se desconozca su carga máxima de trabajo. En cada uno deberá figurar la carga de trabajo y la etiqueta de homologación.
- En caso de elevación de cargas con eslingas, cables, cadenas, etc., en las que trabajen los ramales inclinados, se deberá verificar la carga efectiva que van a soportar.

- Al considerar el ángulo de los ramales para determinar la carga máxima admitida por las eslingas, cables, cadenas, etc., debe tomarse el ángulo mayor.
- Es recomendable que el ángulo entre ramales no sobrepase los 90° y en ningún caso deberá sobrepasar los 120°, debiéndose evitar para ello las eslingas, cables, cadenas, etc., cortos.
- Cuando se utilice una eslinga, cables, cadenas, etc., de tres o cuatro ramales, el ángulo mayor que es preciso tener en cuenta es el formado por los ramales opuestos en diagonal.
- En la carga a elevar, los enganches o puntos de fijación de la eslinga, cables, cadenas, etc., no permitirá el deslizamiento de ésta, debiéndose emplear, de ser necesario, distanciadores, etc. al mismo tiempo los citados puntos deberán encontrarse convenientemente dispuestos en relación al centro de gravedad.
- En la elevación de piezas de gran longitud es conveniente el empleo de pórticos.
- Los ganchos serán normalizados y dotados de pestillos de seguridad.
- Está prohibido utilizar como gancho alambre o hierro doblado en forma de “S” ni acero cementado.
- Se recomienda emplear cables en los que la fijación del gancho al cable sea por medio de manguito de aleación pretensado.
- Las eslingas, cables, cadenas, etc., no deberán trabajar formando ángulos agudos, debiendo estar dotadas de guardacabos adecuados.
- Las eslingas, cables, cadenas, etc., no se apoyarán nunca sobre aristas vivas, para lo cual deberán intercalarse cantoneras o escuadras de protección.
- Los ramales de dos eslingas, cables, cadenas, etc., no deberán cruzarse, es decir, no montarán sobre otros, sobre el gancho de elevación, ya que uno de los cables estaría comprimido por el otro pudiendo, incluso, llegar a romperse.
- Antes de la elevación completa de la carga, se deberá tensar suavemente la eslinga, cable, cadena, etc., y elevar aquella no más de 10 cm para verificar su amarre y

equilibrio. Mientras se tensan las eslingas, cables, cadenas, etc., no se deberá tocar la carga ni las propias eslingas, cables, cadenas, etc.

- Cuando haya de moverse una eslinga, cable, cadena, etc., aflojarla lo suficiente para desplazarla sin que roce contra la carga.
- Nunca se tratará de desplazar una eslinga, cable, cadena, etc., situándose bajo la carga.
- Nunca deberá permitirse que el cable gire respecto a su eje.
- La eslinga no deberá estar expuesta a radiaciones térmicas importantes ni alcanzar una temperatura superior a los 60° C. Si la eslinga está constituida exclusivamente por cable de acero, la temperatura que no debería alcanzarse sería de 80°. No exponer las eslingas al rigor del sol o al efecto de temperaturas elevadas.
- Las eslingas, cables, cadenas, etc., se almacenarán en lugar seco, bien ventilado y libre de atmósferas corrosivas o polvorientas.
- No estarán en contacto directo con el suelo, suspendiéndolas de soportes de madera con perfil redondeado o depositándolas sobre estanterías, estacas o paletas.
- A fin de evitar roturas imprevistas, es necesario inspeccionar periódicamente el estado de todos los elementos que constituyen la eslinga, cable, cadena, etc.
- La frecuencia de las inspecciones estará en relación con el empleo de las eslingas y la severidad de las condiciones de servicio. Como norma general, se inspeccionarán diariamente por el personal especializado que las utilicen, cuando su uso sea diario.
- Las eslingas de cables de acero deberán engrasarse con una frecuencia que dependerá de las condiciones de trabajo, pudiéndose determinar a través de las inspecciones. Para el engrase deberán seguirse las instrucciones del fabricante, poniendo especial cuidado para que el alma del cable recupere la grasa perdida: limpiar previamente el cable mediante cepillo o con aire comprimido, siendo aconsejable la utilización de un disolvente para eliminar los restos de grasa vieja, utilizar el lubricante adecuado y engrasar el cable a fondo.
- Aunque una eslinga trabaje en condiciones óptimas, llega un momento en que sus

componentes se han debilitado, siendo necesario retirarla del servicio y sustituirla por otra nueva.

- El agotamiento de un cable se puede determinar de acuerdo con el número de alambres rotos que según la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, (O.G.S.H.T), es de más del 10% de los mismos contados a los largo de dos tramos del cableado, separados entre sí por una distancia inferior a ocho veces su diámetro.

- También se considera un cable agotado: por rotura de un cordón; cuando la pérdida de sección de un cordón del cable, debido a rotura de sus alambres visibles en un paso de cableado, alcance el 40% de la sección total del cordón; cuando la disminución de diámetro del cable en un punto cualquiera del mismo alcance del 10% en los cables de cordones o el 3% los cables cerrados; cuando la pérdida de sección efectiva, por rotura de alambres visibles, en dos pasos de cableado alcance el 20% de la sección total.

- Además de los criterios señalados para la sustitución de un cable, también deberá retirarse si presenta algún otro defecto considerado como grave, como por ejemplo aplastamiento, formación de nudos, cocas, etc.

- Asimismo, una eslinga se desechará cuando presente deficiencias graves en los accesorios y terminales, tales como: puntos de picadura u oxidación; deformaciones permanentes (doblados, aplastamientos, alargamientos, etc.); zonas aplanadas debido al desgaste; grietas; deslizamiento del cable respecto a los terminales; tuercas aflojadas; cuando presente más del 10% de hilos rotos.

- Las cadenas se desecharán cuando presenten fisuras, grietas, en los eslabones, o soldaduras.

Equipos de protección individual:

Casco de seguridad.

Botas de seguridad.

Guantes de protección.

Ropa de trabajo adecuada.

9.- RIESGOS LABORALES ESPECIALES.-

A continuación, se relacionan los trabajos que pudiendo ser necesarios para el desarrollo de la obra definida en el proyecto de referencia, implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores, y están por ello incluidos en el Anexo II del R.D. 1627/97.

- Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de Alta Tensión.
- Trabajos con riesgos eléctricos en Alta Tensión.
- Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados.

Se deberán establecer medidas específicas a adoptar para controlar y reducir los riesgos derivados de este tipo de trabajos y se establecerán los recursos preventivos necesarios para su control y seguimiento.

10.- PREVISIONES PARA TRABAJOS FUTUROS.-

Las instalaciones eléctricas definidas en el presente proyecto, una vez ejecutadas serán cedidas a la Compañía Distribuidora, **i-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.**, responsabilizándose ésta de su mantenimiento una vez puesta en marcha la instalación.

Dichas labores de mantenimiento se realizarán atendiendo a lo dispuesto en el RD 614/2001, de 8 de Junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

11.- PARTE DE ACCIDENTE Y DEFICIENCIAS.-

Respetándose cualquier modelo normalizado que pudiera ser de uso normal en la práctica del contratista; los partes de accidente y deficiencias observadas recogerán como mínimo los siguientes datos en una tabulación ordenada:

A) Parte de accidente:

- Identificación de la obra.
- Hora de producción del accidente.

- Nombre del accidentado.
- Categoría profesional y oficio del accidentado.
- Domicilio del accidentado.
- Lugar (tajo) en el que se produjo el accidente.
- Importancia aparente del accidente.
- Posible especificación sobre fallos humanos.
- Lugar, persona y forma de producirse la primera cura. (Médico, practicante, socorrista, personal de obra).
- Lugar de traslado para hospitalización.
- Testigos del accidente (verificación nominal y versiones de los mismos).

Como complemento de este parte se emitirá un informe que contenga:

- ¿Cómo se hubiera podido evitar?.
- Ordenes inmediatas para ejecutar.

B) Parte de deficiencias:

- Identificación de la obra.
- Fecha en que se ha producido la observación.
- Lugar (tajo) en el que se ha hecho la observación.
- Informe sobre la deficiencia observada.
- Estudio de mejora de la deficiencia en cuestión.

12.- PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE.-

El contratista está obligado a redactar un Plan de Seguridad e Higiene adoptando este Estudio Básico de Seguridad y Salud a sus medios y métodos de ejecución.

Burgos, Febrero de 2024

LA INGENIERA TÉCNICA INDUSTRIAL



Fdo.: **Dña. María Varona del Río**

Colegiada N° **1.703**

PLIEGO DE CONDICIONES

Índice Pliego de Condiciones

1.- DISPOSICIONES GENERALES.-	194
1.1.- ALCANCE Y OBJETO DEL PLIEGO.-.....	194
1.2.- DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS.-.....	194
1.3.- DIRECTOR/A DE LA OBRA.-.....	195
1.4.- DISPOSICIONES A TENER EN CUENTA.-.....	195
2.- DISPOSICIONES DE CARÁCTER TÉCNICO. -.....	197
2.1.- ESPECIFICACIONES DE MATERIALES, EQUIPOS, VERIFICACIONES E INSPECCIONES.-.....	197
2.1.1.- RED SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN.-.....	197
2.1.2.- CENTROS DE SECCIONAMIENTO Y TRANSFORMACIÓN.-	197
2.1.3.- RED SUBTERRÁNEA DE BAJA TENSIÓN.-.....	198
2.1.4.- VERIFICACIONES E INSPECCIONES.-.....	198
2.2.- CENTROS DE SECCIONAMIENTO Y TRANSFORMACIÓN Y RED SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN.-.....	198
2.2.1.- REPLANTEO.-.....	198
2.2.2.- EMPLAZAMIENTO DE LOS CENTROS.-.....	199
2.2.3.- EXCAVACIÓN.-	199
2.2.4.- ACONDICIONAMIENTO.-	200
2.2.5.- CENTRO DE SECCIONAMIENTO Y TRANSFORMACIÓN.-.....	200
2.2.6.- EVACUACIÓN Y EXTINCIÓN DEL ACEITE AISLANTE.-.....	201
2.2.7.- VENTILACIÓN DE LOS CENTROS.-.....	201
2.2.8.- APARAMENTA ELÉCTRICA.-	202
2.2.9.- ACOMETIDAS SUBTERRÁNEAS.-.....	203
2.2.10.- ALUMBRADO DE LOS CENTROS.-	204
2.2.11.- PUESTA A TIERRA DE LOS CENTROS.-.....	204
2.2.12.- TRAZADO DE LAS LÍNEAS DE MEDIA TENSIÓN.-.....	205
2.2.13.- APERTURA DE ZANJAS.-.....	206
2.2.14.- CANALIZACIONES.-	207
2.2.15.- ARQUETAS.-.....	210
2.2.16.- PARALELISMOS.-.....	211
2.2.17.- CRUZAMIENTO CON VÍAS DE COMUNICACIÓN.-.....	213
2.2.18.- CRUZAMIENTO CON OTROS SERVICIOS.-.....	213
2.2.19.- CRUZAMIENTO CON VÍAS DE COMUNICACIÓN.-.....	215
2.2.20.- TRANSPORTE DE BOBINAS DE CABLES.-.....	216

2.2.21.- TENDIDO DE CABLES.-.....	217
2.2.22.- PROTECCIÓN MECÁNICA.-.....	220
2.2.23.- SEÑALIZACIÓN.-.....	220
2.2.24.- IDENTIFICACIÓN.-.....	221
2.2.25.- CIERRE DE ZANJAS.-.....	221
2.2.26.- REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS.-.....	221
2.2.27.- PUESTA A TIERRA LAS LÍNEAS SUBTERRÁNEAS MEDIA TENSIÓN.-.....	222
2.2.28.- TENSIONES TRANSFERIDAS EN MEDIA TENSIÓN.-.....	222
2.3.- RED SUBTERRÁNEA DE BAJA TENSIÓN.-.....	222
2.3.1.- EJECUCIÓN DEL TRABAJO.-.....	222
2.3.2.- MATERIALES.-.....	223
2.3.3.- RECEPCIÓN DE OBRA.-.....	223
3.- DISPOSICIONES DE CARÁCTER LEGAL.-.....	224
3.1.- JURISDICCIÓN.-.....	224
3.2.- ACCIDENTES DE TRABAJO Y DAÑOS A TERCEROS.-.....	224
3.3.- PAGOS DE ARBITRIOS.-.....	225
3.4.- CAUSAS DE RESCISIÓN DEL CONTRATO.-.....	225
4.- DISPOSICIONES DE CARÁCTER FACULTATIVO.-.....	227
4.1.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.-.....	227
4.1.1.- OBJETO Y ALCANCE.-.....	227
4.1.2.- DATOS DE PARTIDA Y MARCO LEGAL.-.....	227
4.1.3.- TIPOS DE OBRA.-.....	228
4.1.4.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.-.....	234
4.2.- OBLIGACIONES Y DERECHOS DE CONTRATISTA.-.....	235
4.2.1.- REMISIÓN DE SOLICITUD DE OFERTAS.-.....	235
4.2.2.- RESIDENCIA DEL CONTRATISTA.-.....	235
4.2.3.- RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DE DIRECCIÓN.-.....	235
4.2.4.- DESPIDO POR INSUBORDINACIÓN, INCAPACIDAD Y MALA FE.-.....	236
4.2.5.- COPIA DE LOS DOCUMENTOS.-.....	236
4.3.- TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES.-.....	236
4.3.1.- LIBRO DE ÓRDENES.-.....	236
4.3.2.- COMIENZO DE LOS TRABAJOS Y PLAZO DE EJECUCIÓN.-.....	236
4.3.3.- CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.-.....	237
4.3.4.- TRABAJOS DEFECTUOSOS.-.....	237
4.3.5.- OBRAS Y VICIOS OCULTOS.-.....	237
4.3.6.- MATERIALES NO UTILIZABLES O DEFECTUOSOS.-.....	238

4.3.7.- MEDIOS AUXILIARES.-.....	238
4.4.- RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN.-.....	239
4.4.1.- RECEPCIONES PROVISIONALES.-.....	239
4.4.2.- PLAZO DE GARANTÍA.-.....	239
4.4.3.- CONSERVACIÓN DE LOS TRABAJOS RECIBIDOS PROVISIONALMENTE.-....	240
4.4.4.- RECEPCIÓN DEFINITIVA.-.....	240
4.4.5.- LIQUIDACIÓN FINAL.-.....	241
4.4.6.- LIQUIDACIÓN EN CASO DE RESCISIÓN.-.....	242
4.5.- FACULTADES DE LA DIRECCIÓN DE OBRA.-.....	242
5.- DISPOSICIONES DE CARÁCTER ECONÓMICO.-.....	242
5.1.- BASE FUNDAMENTAL.-.....	242
5.2.- GARANTÍAS DE CUMPLIMIENTO Y FIANZAS.-.....	242
5.2.1.- GARANTÍAS.-.....	242
5.2.2.- FIANZAS.-.....	243
5.2.3.- EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA.-.....	243
5.2.4.- DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA.-.....	243
5.3.- PRECIOS Y REVISIONES.-.....	243
5.3.1.- PRECIOS CONTRADICTORIOS.-.....	243
5.3.2.- RECLAMACIÓN DE REVISIÓN DE PRECIOS.-.....	245
5.3.3.- REVISIÓN DE PRECIOS CONTRATADOS.-.....	245
5.3.4.- ELEMENTOS COMPRENDIDOS EN EL PRESUPUESTO.-.....	247
5.3.5.- SUCESOS NO PREVISTOS EN ESTE PLIEGO DE CONDICIONES.-.....	248
5.4.- VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS.-.....	248
5.4.1.- VALORACIÓN DE LA OBRA.-.....	248
5.4.2.- MEDICIONES PARCIALES Y FINALES.-.....	248
5.4.3.- EQUIVOCACIONES EN EL PRESUPUESTO.-.....	249
5.4.4.- VALORACIÓN DE OBRAS INCOMPLETAS.-.....	249
5.4.5.- CARÁCTER PROVISIONAL DE LAS LIQUIDACIONES PARCIALES.-.....	249
5.4.6.- PAGOS.-.....	250
5.4.7.- INDEMNIZACIONES POR DAÑOS DE CAUSA MAYOR AL CONTRATISTA.-..	250
5.5.- MEJORAS Y SEGURIDAD.-.....	250
5.5.1.- MEJORAS DE OBRAS.-.....	250
5.5.2.- SEGURIDAD DE LOS TRABAJOS.-.....	251

1.- DISPOSICIONES GENERALES.-

1.1.- ALCANCE Y OBJETO DEL PLIEGO.-

El presente Pliego de Condiciones, tiene por objeto definir las instalaciones, fijar las condiciones técnicas y económicas, tanto de los materiales y equipos a emplear, como de su ejecución, así como las condiciones generales, administrativas y contractuales que han de regir en la ejecución de las instalaciones detalladas en el presente proyecto.

Se considerarán sujetas a las condiciones de este Pliego, todas las obras cuyas características, planos y presupuestos, se adjuntan en las partes correspondientes del presente proyecto, así como todas las obras necesarias para dejar completamente terminados los edificios e instalaciones con arreglo a los planos y documentos adjuntos.

Se entiende por obras accesorias, aquellas que, por su naturaleza, no pueden ser previstas en todos sus detalles, sino a medida que avanza la ejecución de los trabajos.

Las obras accesorias, se construirán según se vaya conociendo su necesidad. Cuando su importancia lo exija se construirán en base a los proyectos adicionales que se redacten. En los casos de menor importancia se llevarán a cabo conforme a la propuesta que formule el Ingeniero director de la Obra.

1.2.- DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS.-

Los documentos que definan las obras y que la propiedad entregue al Contratista, pueden tener carácter contractual o meramente informativo.

Son documentos **contractuales** la Memoria, sus correspondientes Anexos y los Planos, que se incluyen en el presente proyecto.

Los datos incluidos en el Pliego de Condiciones, el estudio Básico de Seguridad y Salud, y el Presupuesto, así como su justificación de precios, tienen carácter meramente **informativo**.

Cualquier cambio en el planteamiento de la Obra que implique un cambio sustancial respecto de lo proyectado deberá ponerse en conocimiento de la Dirección Técnica para que lo apruebe, si procede, y redacte el oportuno proyecto reformado.

En caso de contradicción entre los documentos del proyecto, prevalecerá lo indicado en el documento Planos. En caso de disconformidad se atenderá a lo que a juicio del Director/a de Obra prevalezca.

1.3.- DIRECTOR/A DE LA OBRA.-

La propiedad nombrará en su representación a un Ingeniero/a o Ingeniero/a Técnico/a Industrial, en quien recaerán las labores de dirección, control y vigilancia de las obras del presente proyecto. El Contratista proporcionará toda clase de facilidades para que el Ingeniero/a Director/a, o sus subalternos, puedan llevar a cabo su trabajo con el máximo de eficacia.

No será responsable ante la propiedad de la tardanza de los Organismos competentes en la tramitación del proyecto. La tramitación, es ajena al Ingeniero/a Director/a, quien una vez conseguidos todos los permisos, dará la orden de comenzar la obra.

1.4.- DISPOSICIONES A TENER EN CUENTA.-

Las obras del proyecto, además de lo prescrito en el presente Pliego de Condiciones, se regirán por lo especificado en:

- Reglamentación General de Contratación del Estado según Decreto 3410/75, de 25 de Noviembre.
- *Artículo 1588 del Código Civil y siguientes, en los casos que sea procedente su aplicación al contrato de que se trate.*
- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado aprobado por Decreto 3854/70, de 31 de Diciembre.
- Ley 32/2006 del 18 de Octubre, reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Código Técnico de la Edificación (CTE), Normas Básicas de la Edificación (NBE) y Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE).
- El Real Decreto 1247/2008, de 18 de Julio, por el que se aprueba la “Instrucción de hormigón estructural (EHE-08)”

- Ley 10/1996, de 18 de Marzo sobre Expropiación Forzosa y sanciones en materia de instalaciones eléctricas y Reglamento para su aplicación, aprobado por Decreto 2619/1966 de 20 de Octubre.
- Real Decreto 2060/2008, de 12 de Diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT 01 a BT 51, aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002 y publicado en el B.O.E. nº224 del 18-09-2002.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de Febrero, por el que aprueban el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Real Decreto 263/2008, de 22 de Febrero, por el que se establecen medidas de carácter técnico en líneas eléctricas de alta tensión, con objeto de proteger la avifauna.
- 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.
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de Diciembre, por el que se regulan las Actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica.
- Real Decreto 3275/1982, de 12 de Noviembre, sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.
- Normas particulares y de normalización, Pliego de condiciones de los proyectos tipo de la Compañía Suministradora de Energía Eléctrica que afecte en la zona.
- Recomendaciones UNESA.
- Normas UNE.

- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales.

2.- DISPOSICIONES DE CARÁCTER TÉCNICO. -

2.1.- ESPECIFICACIONES DE MATERIALES, EQUIPOS,

VERIFICACIONES E INSPECCIONES.-

Como regla general, todos los materiales y equipos empleados serán normalizados y aceptados por la Compañía Distribuidora, **i-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.**, y serán de las características indicadas en la Memoria y los Planos del presente proyecto.

2.1.1.- RED SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN.-

La red subterránea de Media Tensión deberá cumplir con lo estipulado en los siguientes reglamentos y normas:

- Real Decreto 223/2008, de 15 de Febrero, por el que aprueban el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Normas particulares de la Compañía Distribuidora, especificadas en el resto de documentos del proyecto.

2.1.2.- CENTROS DE SECCIONAMIENTO Y TRANSFORMACIÓN.-

Los Centros seccionamiento y de transformación, se ajustarán a lo estipulado en los siguientes reglamentos y normas:

- Real Decreto 3275/1982, de 12 de Noviembre, sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.
- Normas particulares de la Compañía Distribuidora, especificadas en el resto de documentos del proyecto.

2.1.3.- RED SUBTERRÁNEA DE BAJA TENSIÓN.-

La red subterránea de Baja Tensión, estará de acuerdo con lo estipulado en los siguientes reglamentos y normas:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT 01 a BT 51, aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002 y publicado en el B.O.E. nº224 del 18-09-2002.
- Normas particulares de la Compañía Distribuidora, especificadas en el resto de documentos del proyecto.

Todos los elementos que entran a formar parte de esta instalación se sobreentienden que no solamente quedarán instalados de acuerdo con el proyecto, sino en perfecto funcionamiento, habiéndose realizado cuantas pruebas sean necesarias a juicio del Director técnico de la Obra.

El Contratista responderá en todo momento de la calidad de los materiales empleados, para lo cual el Director técnico de la Obra podrá someter a cuantas pruebas crea oportunas la totalidad de los mismos o parte de ellos, sin que el Contratista pueda reclamar indemnización alguna por estos ensayos, que serán en todo caso a su cargo.

2.1.4.- VERIFICACIONES E INSPECCIONES.-

Las verificaciones e inspecciones previas a la puesta en servicio de las líneas eléctricas de alta tensión, se realizarán de acuerdo a lo estipulado en la ITC-LAT 05 del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión, aprobado por Real Decreto 223/2008, de 15 de Febrero.

2.2.- CENTROS DE SECCIONAMIENTO Y TRANSFORMACIÓN Y RED SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN.-

2.2.1.- REPLANTEO.-

Antes de dar comienzo las obras, el Ingeniero Director auxiliado del personal subalterno necesario y en presencia del Contratista o de su representante, procederá al

replanteo general de la obra. Una vez finalizado el mismo se levantará acta de comprobación del replanteo.

Los replanteos de detalle se llevarán a cabo de acuerdo con las instrucciones y órdenes del Ingeniero Director de la Obra, quien realizará las comprobaciones necesarias en presencia del Contratista o de su representante.

El Contratista se hará cargo de las estacas, señales y referencias que se dejen en el terreno como consecuencia del replanteo.

2.2.2.- EMPLAZAMIENTO DE LOS CENTROS.-

El lugar elegido para la construcción de los centros, debe permitir la colocación y reposición de todos los elementos de éstos, concretamente los que son pesados y grandes. Los accesos al centro deben tener las dimensiones adecuadas para permitir el paso de dichos elementos.

El emplazamiento de los centros debe ser tal que esté protegido de inundaciones y filtraciones.

En el caso de terrenos inundables el suelo del centro debe estar, como mínimo, 0,20 metros por encima del máximo nivel de aguas conocido, o si no al centro debe proporcionársele una estanqueidad perfecta hasta dicha cota.

Los locales que contienen los centros debe estar construido en su totalidad con materiales incombustibles.

2.2.3.- EXCAVACIÓN.-

Se efectuará la excavación con arreglo a lo indicado en el proyecto.

La carga y transporte a vertedero de las tierras sobrantes será por cuenta del Contratista.

Se adoptan las condiciones generales de seguridad en el trabajo, así como las condiciones relativas a los materiales, control de la ejecución, valoración y mantenimiento que especifican las normas:

NTE ADV "Vaciados".

NTE ADZ "Zanjas y pozos".

2.2.4.- ACONDICIONAMIENTO.-

En caso de ubicaciones especiales habrá que tener presente las siguientes medidas:

Terrenos no compactados:

Será necesario realizar un asentamiento adecuado a las condiciones del terreno, pudiendo incluso ser necesaria la construcción de una bancada de hormigón de forma que distribuya las cargas en una superficie más amplia.

Terrenos en ladera:

Se realizará la excavación de forma que se alcance una plataforma de asiento en zona suficientemente compactada y de las dimensiones necesarias para que el asiento sea completamente horizontal.

Puede ser necesaria la canalización de las aguas de lluvia de la parte alta, con objeto de que el agua no arrastre el asiento de los centros.

Terrenos con nivel freático alto:

En estos casos, o bien se eleva la capa de asentamiento de los centros por encima del nivel freático, o bien se protege a los centros mediante un revestimiento impermeable que evite la penetración de agua en el hormigón.

Se adoptan las condiciones generales de seguridad en el trabajo, así como las condiciones relativas a los materiales, control de la ejecución, valoración y mantenimiento que especifican las normas:

NTE AD "Acondicionamiento del terreno Desmontes".

NTE ADE "Explicaciones".

2.2.5.- CENTRO DE SECCIONAMIENTO Y TRANSFORMACIÓN.-

La envolvente empleada en la ejecución de este proyecto, cumplirá las condiciones generales prescritas en el MIE-RAT 14, Instrucción Primera del Reglamento de Seguridad en

Centrales Eléctricas, en lo referente a su inaccesibilidad, pasos y accesos, conducciones y almacenamiento de fluidos combustibles y de agua, alcantarillado, canalizaciones, cuadros y pupitres de control, celdas, ventilación, paso de líneas y canalizaciones eléctricas a través de paredes, muros y tabiques. Señalización, sistemas contra incendios, alumbrados, primeros auxilios, pasillos de servicio y zonas de protección y documentación.

2.2.6.- EVACUACIÓN Y EXTINCIÓN DEL ACEITE AISLANTE.-

Para los transformadores de los centros de transformación, dado que en este caso incluyen un líquido refrigerante dieléctrico líquido con temperaturas de combustión superiores a 300° C, tal y como se especifica en sistemas contra incendios en el MIE-RAT 14, se dispondrá un sistema de recogida de posibles derrames, que impida su salida al exterior. De forma que en caso de que se derrame e incendie, el fuego quede confinado en la celda del transformador, sin difundirse por los pasos de cable ni otras aberturas al resto del Centro de Transformación. Así mismo, no deberá disponer de un sistema fijo de extinción automático.

2.2.7.- VENTILACIÓN DE LOS CENTROS.-

Los locales estarán provistos de ventilación para evitar la condensación y cuando proceda, refrigerar los transformadores de los centros de transformación.

Normalmente se recurrirá a la ventilación natural, aunque en casos excepcionales podrá utilizarse también la ventilación forzada.

Cuando se trate de ubicaciones de superficie, se empleará una o varias tomas de aire del exterior, situadas a 0,20 metros del suelo como mínimo, y en la parte opuesta una o varias salidas, situadas lo más altas posible.

Cuando las ubicaciones sean subterráneas, se dispondrán las aberturas de entrada y salida diametralmente opuestas, y para facilitar la convección y crear un tiro natural se dispondrá un deflector de aire en el lado de la entrada.

En ningún caso las aberturas darán sobre locales a temperatura elevada o que contengan polvo perjudicial, vapores corrosivos, líquidos, gases, vapores o polvos inflamables.

Todas las aberturas de ventilación estarán dispuestas y protegidas de tal forma que se garantice un grado de protección mínimo de personas contra el acceso a zonas peligrosas, contra la entrada de objetos sólidos extraños y contra la entrada de agua IP23D según Norma UNE-EN 61330.

2.2.8.- APARAMENTA ELÉCTRICA.-

Conductores de interconexión

Para la conexión entre celdas de alta tensión y transformadores se emplearán conductores constituidos por cables de Aluminio con aislamiento seco termoestable de XLPE según la Norma UNE 21022.

La unión entre las bornas del transformador y el cuadro de protección de baja tensión se efectuará por medio de conductores aislados unipolares de Aluminio XZ1 0,6/1 kV según la Norma UNE 21022.

En cualquier caso, las secciones mínimas necesarias de los cables, estarán de acuerdo con la potencia del transformador y corresponderán a las intensidades de corriente máximas permanentes soportadas por los cables.

Celdas de alta tensión

Se emplearán celdas compactas prefabricadas bajo envolvente metálica, con corte en atmósfera de SF₆, según las Normas UNE-EN 60265, UNE 21081 y UNE 21139.

Transformadores

Los transformadores serán trifásicos de clase B2 ó B1/B2. Sus características estarán de acuerdo a la Norma UNE 21428.

Cuadros de baja tensión

Para la distribución en baja tensión se emplearán cuadros modulares de acuerdo a la Norma UNE-EN 60439.

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS GENÉRICAS:

- Clase de centro de transformación..... Clase 3^a
- Tensión nominal normalizada 20 kV
- Tensión más elevada para el material 24 kV
- Tensión de la línea 20 kV
- Frecuencia asignada 50 Hz
- Niveles de aislamiento nominales $U_n \leq 20 \text{ kV}$ 125 kV_{cr} y 50 kV_{ef}, 1 min
- Potencia del transformador 160 kVA

2.2.9.- ACOMETIDAS SUBTERRÁNEAS.-

Los cables de alimentación subterránea entrarán en el centro, alcanzando la celda que corresponda, por un canal o tubo. Las secciones de estos canales y tubos permitirán la colocación de los cables con la mayor facilidad posible. Los tubos serán de XLPE superficie interna lisa y externa corrugada y diámetro exterior 160 mm.

La disposición de los canales y tubos será tal que los radios de curvatura a que deban someterse los cables serán como mínimo igual a 10 veces su diámetro, con un mínimo de 0,60 metros.

Después de colocados los cables se taponará el orificio de paso mediante una espuma autovulcanizable u otro medio similar que evite la entrada de roedores y no dañe la cubierta del cable.

En el exterior del centro los cables estarán entubados. Se tomarán las medidas necesarias para asegurar en todo momento la protección mecánica de los cables, y su fácil identificación. Por otra parte, se tendrá en cuenta, para evitar los riesgos de corrosión de la envuelta de los cables, la posible presencia de sustancias que pudieran perjudicarles.

Los conductores de alta tensión estarán constituidos por cables unipolares de Aluminio con aislamiento seco termoestable de XLPE y cumplirán con lo especificado en la Norma UNE 21022.

Los conductores de baja tensión estarán constituidos por cables unipolares de Aluminio con aislamiento seco termoestable de XLPE y cumplirán con lo especificado en la Norma UNE 21123.

2.2.10.- ALUMBRADO DE LOS CENTROS.-

El alumbrado artificial, será siempre obligatorio.

Los focos luminosos estarán colocados sobre soportes rígidos y dispuestos de manera que los aparatos de seccionamiento no queden en una zona de sombra; permitirán además la lectura correcta de los aparatos de medida. Se situarán de tal manera que la sustitución de lámparas pueda efectuarse sin necesidad de interrumpir la media tensión y sin peligro para el operario.

Los interruptores de alumbrado se situarán en la proximidad de las puertas de acceso.

La instalación para el servicio propio de los centros llevará un interruptor diferencial de alta sensibilidad de acuerdo con la Norma UNE 20383.

2.2.11.- PUESTA A TIERRA DE LOS CENTROS.-

Las puestas a tierra se realizarán en la forma indicada en el proyecto, debiendo cumplirse estrictamente lo referente a separación de circuitos, forma de constitución y valores deseados para las puestas a tierra.

Los conductores de Cobre desnudo se ajustarán a las Normas UNE 21011 y UNE 21012.

Condiciones de los circuitos de puesta a tierra:

1. No se unirán al circuito de puesta a tierra, ni las puertas de acceso ni las ventanas metálicas de ventilación del centro.
2. La conexión del neutro a su toma se efectuará, siempre que sea posible, antes del dispositivo de seccionamiento BT.
3. En ninguno de los circuitos de puesta a tierra se colocarán elementos de seccionamiento.

4. Cada circuito de puesta a tierra llevará un borne para la medida de la resistencia de tierra, situado en un punto fácilmente accesible.

5. Los circuitos de tierra se establecerán de manera que se eviten los deterioros debidos a acciones mecánicas, químicas o de otra índole.

6. La conexión del conductor de tierra con la toma de tierra se efectuará de manera que no haya peligro de aflojarse o soltarse.

7. Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea continua en la que no podrán incluirse en serie las masas del centro. Siempre la conexión de las masas se efectuará por derivación.

8. Los conductores de tierra enterrados serán de Cobre, y su sección nunca será inferior a 50 mm².

9. Cuando la alimentación a un centro se efectúe por medio de cables subterráneos provistos de cubiertas metálicas, se asegurará la continuidad de éstas por medio de un conductor de Cobre lo más corto posible, de sección no inferior a 50 mm². La cubierta metálica se unirá al circuito de puesta a tierra de las masas.

10. La continuidad eléctrica entre un punto cualquiera de la masa y el conductor de puesta a tierra, en el punto de penetración en el suelo, satisfará la condición de que la resistencia eléctrica correspondiente sea inferior a 0,4 Ω .

2.2.12.- TRAZADO DE LAS LÍNEAS DE MEDIA TENSIÓN.-

Las canalizaciones, salvo casos de fuerza mayor, se ejecutarán en terrenos de dominio público, bajo las aceras o calzadas, evitando ángulos pronunciados. El trazado será lo más rectilíneo posible, paralelo en toda su longitud a bordillos o fachadas de los edificios principales.

Antes de comenzar los trabajos, se marcarán en el pavimento las zonas donde se abrirán las zanjas, marcando tanto su anchura como su longitud y las zonas donde se contendrá el terreno. Si ha habido posibilidad de conocer las acometidas de otros servicios a las fincas construidas, se indicarán sus situaciones con el fin de tomar las precauciones debidas.

Antes de proceder a la apertura de las zanjas se abrirán calas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto.

Se estudiará la señalización de acuerdo con las normas municipales y se determinarán las protecciones precisas tanto de la zanja como de los pasos que sean necesarios para los accesos a los portales, comercios, garajes, etc, así como las chapas de hierro que vayan a colocarse sobre la zanja para el paso de vehículos.

Al marcar el trazado de las zanjas se tendrá en cuenta el radio mínimo que hay que dejar en la curva con arreglo a la sección del conductor, siendo este radio mínimo $10(D+d)$ donde D es el diámetro exterior y d el diámetro del conductor.

2.2.13.- APERTURA DE ZANJAS.-

Las zanjas se harán verticales hasta la profundidad escogida, colocándose entibaciones en los casos que la naturaleza del terreno lo haga preciso.

Se procurará dejar un paso de 50 cm entre la zanja y las tierras extraídas, con el fin de facilitar la circulación del personal de la obra y evitar la caída de tierras en la zanja. La tierra excavada y el pavimento, deben depositarse por separado. La planta de la zanja debe limpiarse de piedras agudas, que podrían dañar las cubiertas exteriores de los cables.

Se deben tomar todas las precauciones precisas para no tapar con tierras registros de gas, teléfono, bocas de riego, alcantarillas, etc.

Durante la ejecución de los trabajos en la vía pública se dejarán pasos suficientes para vehículos y peatones, así como los accesos a los edificios, comercios y garajes. Si es necesario interrumpir la circulación se precisará una autorización especial.

Para reducir el coste de reposición del pavimento en lo posible, la zanja se puede excavar con intervalos de 2 a 3 metros alternados, y entre cada dos intervalos de zanja se práctica una mina o galería por la que se pase el cable.

Las dimensiones de las zanjas serán, por lo general de 0,8 metros de profundidad y 50 cm de anchura.

Si deben abrirse las zanjas en terreno de relleno o de poca consistencia debe recurrirse al entibado en previsión de desmontes.

El fondo de la zanja, establecida su profundidad, es necesario que esté en terreno firme, para evitar corrimientos en profundidad que sometan a los cables a esfuerzos por estiramiento.

Cuando en una zanja coincidan cables de distintas tensiones se situarán en bandas horizontales a distinto nivel de forma que en cada banda se agrupen cables de igual tensión.

En el caso de que ninguna de las ternas vaya entubada, la separación entre dos bandas de cables será como mínimo de 25 cm.

La profundidad de las respectivas bandas de cables dependerá de las tensiones, de forma que la mayor profundidad corresponda a la mayor tensión.

2.2.14.- CANALIZACIONES.-

Los cruces de vías públicas o privadas se realizarán con tubos ajustándose a las siguientes condiciones:

- a) Se colocará en posición horizontal y recta y estarán hormigonados en toda su longitud.
- b) Los extremos de los tubos en los cruces llegarán hasta los bordillos de las aceras, debiendo construirse en los extremos un tabique para su fijación.
- c) En las salidas el cable se situará en la parte superior del tubo, cerrando los orificios con yeso.
- d) Siempre que la profundidad de zanja bajo calzada sea inferior a 80 cm, se utilizarán chapas o tubos de hierro u otros dispositivos que aseguren una resistencia mecánica equivalente, teniendo en cuenta que en este caso dentro del mismo tubo deberán colocarse siempre las tres fases.
- e) Los cruces de vías férreas, cursos de agua, etc.. deberán proyectarse con todo detalle.
- f) Deberá preverse para futuras ampliaciones un tubo de reserva.

Se debe evitar posible acumulación de agua o gas a lo largo de la canalización situando convenientemente pozos de escape en relación al perfil altimétrico.

Cable directamente enterrado:

En el lecho de la zanja irá una capa de arena de 10 cm de espesor sobre la que se colocará el cable. Por encima del cable irá otra capa de arena de 20 cm de espesor. Ambas capas cubrirán la anchura total de la zanja.

Por encima de esta capa irán situados los tubos de comunicaciones.

La arena que se utilice para la protección de los cables será limpia, suelta y áspera, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, para lo cual se tamizará o lavará convenientemente si fuera necesario. Se empleará arena de mina o de río indistintamente, siempre que reúna las condiciones señaladas anteriormente y las dimensiones de los granos serán de 2 a 3 mm como máximo.

Cuando se emplee la arena procedente de la misma zanja, además de necesitar la aprobación del Director de Obra, será necesario su cribado.

Los cables deben estar enterrados a profundidad no inferior a 0,6 metros, excepción hecha en el caso en que se atraviesen terrenos rocosos, en cuyo caso los conductores irán entubados. Los eventuales obstáculos deben ser evitados pasando el cable por debajo de los mismos.

Todos los cables deben tener una protección de placas PP o PE, según Norma UNE 48103, situada a unos 10 cm por encima de los cables, que sirva para indicar su presencia durante eventuales trabajos de excavación

Cable entubado:

Por lo general deberá emplearse en lo posible este tipo de canalización, utilizándose principalmente en:

- Canalización por calzada, cruces de vías públicas, privadas o paso de carruajes.
- Cruzamientos, paralelismos y casos especiales, cuando los reglamentos oficiales, ordenanzas vigentes o acuerdos con otras empresas lo exijan.

- Sectores urbanos donde existan dificultades para la apertura de zanjas de la longitud necesaria para permitir el tendido del cable a cielo abierto.

En los cruces con el resto de los servicios habituales en el subsuelo se guardará una prudencial distancia frente a futuras intervenciones, y cuando puedan existir injerencias de servicio, como es el caso de otros cables eléctricos, conducciones de aguas residuales por el peligro de filtraciones, etc, es conveniente la colocación para el cruzamiento de un tramo de tubular de 2 metros.

Los tubos serán de polietileno (PE) de alta densidad de color rojo y 160 mm de diámetro. Esta canalización irá acompañada de los correspondientes tubos verdes de 125 mm de diámetro para alojar los cables de comunicaciones, los cuales estarán situados por encima de los anteriores.

En los cruzamientos los tubos estarán hormigonados en todo su recorrido y las uniones llevadas a cabo mediante los correspondientes manguitos.

Para hacer frente a los movimientos derivados de los ciclos térmicos del cable, es conveniente inmovilizarlo dentro de lo tubulares mediante la inyección de unas mezclas o aglomerados especiales que, cumpliendo esta misión, puedan eliminarse, en caso necesario, con chorro de agua ligera a presión.

No es recomendable que el hormigón del bloqueo llegue hasta el pavimento de rodadura, pues se facilita la transmisión de vibraciones. En este caso debe intercalarse entre uno y otro una capa de tierra con las tongadas necesarias para conseguir un próctor del 95%.

Al construir la canalización con tubos se dejará una guía en su interior que facilite posteriormente el tendido de los mismos.

Cables al aire, alojados en galerías:

Este tipo de canalización se evitará en lo posible, utilizándose únicamente en el caso en que el número de conducciones sea tal que justifique la realización de galerías; o en los casos especiales en que no se puedan utilizar las canalizaciones anteriores.

Los cables se colocarán al aire, fijados sobre bandejas perforadas, palomillas o abrazaderas, de manera que no se desplacen por efectos electrodinámicos.

Se conectarán eléctricamente a tierra todos los elementos metálicos de sujeción, siendo independientes las conexiones cuando existan circuitos de diferentes tensiones.

Los locales o galerías deberán estar bien aireados para obtener una baja temperatura media y evitar accidentes por emanación de gases debiendo, además, disponer de un buen sistema de drenaje.

No se instalarán cables eléctricos en galerías con conducciones de gases o líquidos inflamables.

2.2.15.- ARQUETAS.-

Deberá limitarse al máximo su uso, siendo necesaria una justificación de su inexcusable necesidad en el proyecto.

Cuando se construyan arquetas, éstas serán de hormigón o ladrillo, siendo sus dimensiones las necesarias para que el radio de curvatura de tendido sea como mínimo 20 veces el diámetro exterior del cable.

No se admitirán ángulos inferiores a 90° y aún éstos se limitarán a los indispensables. En general los cambios de dirección se harán con ángulos grandes.

En la arqueta los tubos quedarán a unos 25 cm por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en las operaciones de tendido. Una vez tendido el cable los tubos se taponarán con yeso de forma que el cable quede situado en la parte superior del tubo. La arqueta se rellenará con arena hasta cubrir el cable como mínimo.

En el suelo o las paredes laterales se situarán puntos de apoyo de los cables y empalmes, mediante tacos o ménsulas.

La situación de los tubos en la arqueta será la que permita el máximo radio de curvatura.

Las arquetas serán registrables y, deberán tener tapas metálicas o de hormigón armado provistas de argollas o ganchos que faciliten su apertura. El fondo de estas arquetas será permeable de forma que permita la filtración del agua de lluvia.

Estas arquetas permitirán la presencia de personal para ayuda y observación del tendido y la colocación de rodillos a la entrada y salida de los tubos. Estos rodillos, se colocarán tan elevados respecto al tubo, como lo permite el diámetro del cable, a fin de evitar el máximo rozamiento contra él.

Las arquetas abiertas tienen que respetar las medidas de seguridad, disponiendo barreras y letreros de aviso. No es recomendable entrar en una arqueta recién abierta, aconsejándose dejar transcurrir 15 minutos después de abierta, con el fin de evitar posibles intoxicaciones de gases.

2.2.16.- PARALELISMOS.-

Baja Tensión:

Los cables de Alta Tensión se podrán colocar paralelos a cables de Baja Tensión, siempre que entre ellos haya una distancia no inferior a 25 cm. Cuando no sea posible conseguir esta distancia, se instalará uno de ellos bajo tubo.

Alta Tensión:

La distancia a respetar en el caso de paralelismos de líneas subterráneas de media tensión es 25 cm. Si no fuese posible conseguir esta distancia, se colocará una de ellas bajo tubo.

Cables de telecomunicación:

En el caso de paralelismos entre líneas eléctricas subterráneas y líneas de telecomunicación subterráneas, estos cables deben estar a la mayor distancia posible entre sí. Siempre que los cables, tanto de telecomunicación como eléctricos, vayan directamente enterrados, la mínima distancia será de 20 cm. Cuando esta distancia no pueda alcanzarse, deberá instalarse la línea de alta tensión en el interior de tubos con una resistencia mecánica apropiada.

En todo caso, en paralelismos con cables de comunicación, deberá tenerse en cuenta lo especificado por los correspondientes acuerdos con las compañías de telecomunicaciones. En el caso de un paralelismo de longitud superior a 500 metros, bien los cables de telecomunicación o los de energía eléctrica, deberán llevar pantalla electromagnética.

Agua, vapor, etc:

En el paralelismo entre cables de energía y conducciones metálicas enterradas se debe mantener en todo caso una distancia mínima en proyección horizontal de 0,20 metros. Si no se pudiera conseguir esta distancia, se instalarán los cables dentro de tubos de resistencia mecánica apropiada.

Siempre que sea posible, en las instalaciones nuevas la distancia en proyección horizontal entre cables de energía y conducciones metálicas enterradas colocadas paralelamente entre sí no debe ser inferior a:

a) 3 metros en el caso de conducciones a presión máxima igual o superior a 25 atmósferas; dicho mínimo se reduce a 1 metro en el caso en que el tramo de paralelismo sea inferior a 100 metros.

b) 1 metro en el caso de conducciones a presión máxima inferior a 25 atmósferas.

Gas:

Cuando se trate de canalizaciones de gas, se tomarán además las medidas necesarias para asegurar la ventilación de los conductos y registros de los conductores, con el fin de evitar la posible acumulación de gases en los mismos. Siendo las distancias mínimas de 0,50 metros.

Alcantarillado:

En los paralelismos de los cables con conducciones de alcantarillado, se mantendrá una distancia mínima de 50 cm, protegiéndose adecuadamente los cables cuando no pueda conseguirse esta distancia.

Depósitos de carburante:

Entre los cables eléctricos y los depósitos de carburante, habrá una distancia mínima de 1,20 metros debiendo, además, protegerse apropiadamente el cable eléctrico.

"Fundaciones" de otros servicios:

Cuando en las proximidades de la canalización existan soportes de líneas aéreas de transporte público, telecomunicación, alumbrado público, etc. el cable se instalará a una distancia de 50 cm como mínimo de los bordes externos de los soportes o de las fundaciones. Esta distancia será de 150 cm en el caso en el que el soporte esté sometido a un esfuerzo de vuelco permanente hacia la zanja.

Cuando esta precaución no se pueda tomar, se empleará una protección mecánica resistente a lo largo del soporte y de su fundación prolongando una longitud de 50 cm a ambos lados de los bordes extremos de ésta.

2.2.17.- CRUZAMIENTO CON VÍAS DE COMUNICACIÓN.-

Con vías públicas:

En los cruces con calles y carreteras los cables deberán ir entubados a una profundidad mínima de 80 cm. Los tubos o conductos serán resistentes, duraderos, estarán hormigonados en todo su recorrido y tendrán un diámetro de 160 mm que permita deslizar los cables por su interior fácilmente. En todo caso deberá tenerse en cuenta lo especificado por las normas y ordenanzas vigentes correspondientes.

Con ferrocarriles:

El cruce de líneas subterráneas con ferrocarriles o vías férreas deberá realizarse siempre bajo tubo. Dicho tubo rebasará las instalaciones de servicio en una distancia de 1,30 metros. Se recomienda efectuar el cruzamiento por los lugares de menor anchura de la zona del ferrocarril.

2.2.18.- CRUZAMIENTO CON OTROS SERVICIOS.-

Baja Tensión:

En el caso de cruces entre dos líneas eléctricas subterráneas directamente enterradas la distancia mínima a respetar será de 0,25 metros. En caso de no poder conseguir esta distancia, se separarán los cables de Alta Tensión de los de Baja Tensión por medio de tubos.

Alta Tensión:

La distancia a respetar entre líneas subterráneas de media tensión es 25 cm. Si no fuese posible conseguir esta distancia, la nueva línea irá entubada.

Con cables de telecomunicación:

En los cruzamientos con cables de telecomunicación, los cables de energía eléctrica se colocarán en tubos o conductos de resistencia mecánica apropiada a una distancia mínima de la canalización de telecomunicación de 20 cm. En todo caso, cuando el cruzamiento sea con cables telefónicos deberá tenerse en cuenta lo especificado por el correspondiente acuerdo con la empresa de telecomunicación.

Agua, vapor, etc:

El cruzamiento entre cables de energía y conducciones metálicas enterradas no debe efectuarse sobre la proyección vertical de las uniones no soldadas de la misma conducción metálica.

La distancia mínima entre la generatriz del cable de energía y la de la conducción metálica no debe ser inferior a 0,20 metros. En caso de no conseguirse la citada distancia, deberá instalarse el cable de alta tensión en tubos de adecuada resistencia mecánica.

Gas:

La mínima distancia en los cruces con canalizaciones de gas será de 20 cm. El cruce del cable eléctrico no se realizará sobre la proyección vertical de las juntas de la canalización de gas.

Alcantarillado:

En los cruzamientos de cables eléctricos con conducciones de alcantarillado deberá evitarse el ataque de la bóveda de la conducción.

Depósitos de carburantes:

Se evitarán los cruzamientos sobre depósitos de carburantes, bordeando estos el depósito debidamente protegidos a una distancia de 1,20 metros del mismo.

2.2.19.- CRUZAMIENTO CON VÍAS DE COMUNICACIÓN.-

La carga y descarga, sobre camiones o remolques apropiados, se hará siempre mediante una barra adecuada que pase por el orificio central de la bobina.

Las bobinas de cable se transportarán siempre de pie y nunca tumbadas sobre una de las tapas.

Cuando las bobinas se colocan llenas en cualquier tipo de transportador, éstas deberán quedar en línea, en contacto una y otra y bloqueadas firmemente en los extremos y a lo largo de sus tapas.

El bloqueo de las bobinas se debe hacer con tacos de madera lo suficientemente largos y duros con un total de largo que cubra totalmente el ancho de la bobina y puedan apoyarse los perfiles de las dos tapas. Las caras del taco tienen que ser uniformes para que las duelas no se puedan romper dañando entonces el cable.

En sustitución de estos tacos también se pueden emplear unas cuñas de madera que se colocarán en el perfil de cada tapa y por ambos lados se clavarán al piso de la plataforma para su inmovilidad. Estas cuñas nunca se pondrán sobre la parte central de las duelas, sino en los extremos, para que apoyen sobre los perfiles de las tapas.

Bajo ningún concepto se podrá retener la bobina con cuerdas, cables o cadenas que abracen la bobina y se apoyen sobre la capa exterior del cable enrollado; asimismo no se podrá dejar caer la bobina al suelo desde un camión o remolque. En caso de no disponer de elementos de suspensión, se montará una rampa provisional formada por tablones de madera o vigas, con una inclinación no superior a 1/4. Debe guiarse la bobina con cables de retención. Es aconsejable acumular arena a una altura de 20 cm al final del recorrido, para que actúe como freno.

Cuando se desplace la bobina por tierra rodándola, habrá que fijarse en el sentido de rotación, generalmente indicado con una flecha, con el fin de evitar que se afloje el cable enrollado en la misma.

Cuando las bobinas deban trasladarse girándolas sobre el terreno, debe hacerse todo lo posible para evitar que las bobinas queden o rueden sobre un suelo u otra superficie que sea accidentada.

Esta operación será aceptable únicamente para pequeños recorridos.

En cualquiera de estas maniobras debe cuidarse la integridad de las duelas de madera con que se tapan las bobinas, ya que las roturas suelen producir astillas que se introducen hacia el interior con el consiguiente peligro para el cable.

Siempre que sea posible debe evitarse la colocación de bobinas de cable a la intemperie sobre todo si el tiempo de almacenamiento ha de ser prolongado, pues pueden presentarse deterioros considerables en la madera (especialmente en las tapas, que causarían importantes problemas al transportarlas, elevarlas y girarlas durante el tendido).

Cuando deba almacenarse una bobina de la que se ha utilizado una parte del cable que contenía, han de taponarse los extremos de los cables, utilizando capuchones retráctiles.

Antes de empezar el tendido del cable se estudiará el lugar más adecuado para colocar la bobina con objeto de facilitar el tendido. En el caso de suelo con pendiente es preferible el tendido en sentido descendente.

2.2.20.- TRANSPORTE DE BOBINAS DE CABLES.-

La carga y descarga, sobre camiones o remolques apropiados, se hará siempre mediante una barra adecuada que pase por el orificio central de la bobina.

Bajo ningún concepto se podrá retener la bobina con cuerdas, cables o cadenas que abracen la bobina y se apoyen sobre la capa exterior del cable enrollado; asimismo no se podrá dejar caer la bobina al suelo desde el camión o remolque.

Cuando se desplace la bobina por tierra rodándola, habrá que fijarse en el sentido de rotación, generalmente indicado con una flecha, con el fin de evitar que se afloje el cable enrollado en la misma.

Las bobinas no deben almacenarse sobre un suelo blando.

Antes de empezar el tendido del cable se estudiará el lugar más adecuado para colocar la bobina con objeto de facilitar el tendido. En el caso de suelo con pendiente es preferible realizar el tendido en sentido descendente.

Para el tendido de la bobina estará siempre elevada y sujeta por barra y gatos adecuados al peso de la misma y dispositivos de frenado.

2.2.21.- TENDIDO DE CABLES.-

La bobina de cable se colocará en el lugar elegido de forma que la salida del cable se efectúe por su parte superior y emplazada de tal forma que el cable no quede forzado al tomar la alimentación del tendido.

Para el tendido la bobina estará siempre elevada y sujeta por gatos mecánicos y una barra, de dimensiones y resistencia apropiada al peso de la bobina.

La base de los gatos será suficientemente amplia para que garantice la estabilidad de la bobina durante su rotación.

Al retirar las duelas de protección se cuidará hacerlo de forma que ni ellas, ni el elemento empleado para enclavarla, puedan dañar el cable.

Los cables deben ser siempre desenrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc y teniendo siempre en cuenta que el radio de curvatura del cable debe ser superior a 20 veces su diámetro durante su tendido. Y un radio de curvatura una vez instalado de $10(D+d)$, siendo D el diámetro exterior del cable y d el diámetro del conductor.

Cuando los cables se tiendan a mano los operarios estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja.

También se puede tender mediante cabestrantes tirando del extremo del cable al que se le habrá adaptado una cabeza apropiada y con un esfuerzo de tracción por milímetro cuadrado de conductor que no debe pasar del indicado por el fabricante del mismo. Será imprescindible la colocación de dinamómetros para medir dicha tracción.

El tendido se hará obligatoriamente por rodillos que puedan girar libremente y contruidos de forma que no dañen el cable.

Estos rodillos permitirán un fácil rodamiento con el fin de limitar el esfuerzo de tiro; dispondrán de una base apropiada que, con o sin anclaje, impida que se vuelquen, y una garganta por la que discurra el cable para evitar su salida o caída.

Se distanciarán entre sí de acuerdo con las características del cable, peso y rigidez mecánica principalmente, de forma que no permitan un vano pronunciado del cable entre rodillos contiguos, que daría lugar a ondulaciones perjudiciales. Esta colocación será especialmente estudiada en los puntos del recorrido en que haya cambios de dirección, donde además de los rodillos que facilitan el deslizamiento deben disponerse otros verticales para evitar el ceñido del cable contra el borde de la zanja en el cambio de sentido. Siendo la cifra mínima recomendada de un rodillo recto cada 5 metros y tres rodillos de ángulo por cada cambio de dirección.

Para evitar el roce del cable contra el suelo, a la salida de la bobina, es recomendable la colocación de un rodillo de mayor anchura para abarcar las distintas posiciones que adopta el cable.

No se permitirá desplazar lateralmente el cable por medio de palancas u otros útiles; deberá hacerse siempre a mano.

Sólo de manera excepcional se autorizará desenrollar el cable fuera de la zanja, siempre bajo vigilancia del Director de Obra.

Para la guía del extremo del cable a lo largo del recorrido y con el fin de salvar más fácilmente los diversos obstáculos que se encuentren (cruces de alcantarillas, conducciones de agua, gas electricidad, etc...) y para el enhebrado en los tubos, en conducciones tubulares, se puede colocar en esa extremidad una manga tiracables a la que se una cuerda. Es totalmente desaconsejable situar más de dos a cinco peones tirando de dicha cuerda, según el peso del cable, ya que un excesivo esfuerzo ejercido sobre los elementos externos del cable produce en él deslizamientos y deformaciones. Si por cualquier circunstancia se precisara ejercer un

esfuerzo de tiro mayor, este se aplicará sobre los propios conductores usando preferentemente cabezas de tiro estudiadas para ello.

Para evitar que en las distintas paradas que pueden producirse en el tendido, la bobina siga girando por inercia y desenrollándose cable que no circula, es conveniente dotarla de un freno, por improvisado que sea, para evitar en este momento curvaturas peligrosas para el cable.

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a cero grados no se permitirá hacer el tendido del cable debido a la rigidez que toma el aislamiento. El cable puede calentarse antes de su tendido almacenando las bobinas durante varios días en un local caliente o se exponen a los efectos de elementos calefactores o corrientes de aire caliente situados a una distancia adecuada. Las bobinas han de girarse a cortos intervalos de tiempo, durante el precalentamiento. El cable ha de calentarse también en la zona interior del núcleo. Durante el transporte se debe usar una lona para cubrir el cable. El trabajo del tendido se ha de planear cuidadosamente y llevar a cabo con rapidez, para que el cable no se vuelva a enfriar demasiado.

El cable se puede tender desde el vehículo en marcha, cuando hay obstáculos en la zanja o en las inmediaciones de ella.

La zanja en toda su longitud deberá estar cubierta con una capa de arena fina de unos 10 cm en el fondo antes de proceder al tendido del cable. En el caso de instalación entubada, esta distancia podrá reducirse a 5 cm.

No se dejará nunca el cable tendido en una zanja abierta sin haber tomado antes la precaución de cubrirlo con una capa de 20 cm de arena fina y la protección de PVC.

En ningún caso se dejarán los extremos del cable en la zanja sin haber asegurado antes una buena estanqueidad de los mismos.

Cuando dos cables que se canalicen vayan a ser empalmados, se solaparán al menos en una longitud de 0,50 metros.

Las zanjas se recorrerán con detenimiento antes de tender el cable para comprobar que se encuentran sin piedras y otros elementos que puedan dañar los cables en su tendido.

Si con motivo de las obras de canalización aparecieran instalaciones de otros servicios; se tomarán todas las precauciones para no dañarlas, dejándolas al terminar los trabajos en las mismas condiciones en que se encontraban primitivamente.

Si involuntariamente se causara alguna avería en dichos servicios, se avisará con toda urgencia al Director de Obra y a la Empresa correspondiente con el fin de que procedan a su reparación. El encargado de la obra por parte del Contratista deberá conocer la dirección de los servicios públicos, así como su número de teléfono para comunicarse en caso de necesidad.

Si las pendientes son muy pronunciadas y el terreno es rocoso e impermeable, se corre el riesgo de que la zanja de canalización sirva de drenaje originando un arrastre de la arena que sirve de lecho a los cables. En este caso se deberá entubar la canalización asegurada con cemento en el tramo afectado.

En el caso de canalizaciones con cables unipolares, cada dos metros envolviendo las tres fases, se colocará una sujeción que agrupe dichos conductores y los mantenga unidos.

Nunca se pasarán dos circuitos, bien cables tripolares o bien cables unipolares, por un mismo tubo.

Una vez tendido el cable los tubos se tapan de forma que el cable quede en la parte superior del tubo.

2.2.22.- PROTECCIÓN MECÁNICA.-

Las líneas eléctricas subterráneas deben estar protegidas contra posibles averías producidas por hundimiento de tierras, por contacto con cuerpos duros y por choque de herramientas metálicas. Para ello se colocará una placa de PP ó PE según Norma UNE 48103 a lo largo de la longitud de la canalización, cuando esta no esté entubada.

2.2.23.- SEÑALIZACIÓN.-

Todo cable o conjunto de cables debe estar señalado por una cinta de atención de acuerdo con la Norma UNE 48103 colocada como mínimo a 0,20 metros por encima de la placa. Cuando los cables o conjuntos de cables de categorías de tensión diferentes estén superpuestos, debe colocarse dicha cinta encima de cada uno de ellos.

Estas cintas estarán de acuerdo con lo especificado en la Norma UNE 48103.

2.2.24.- IDENTIFICACIÓN.-

Los cables deberán llevar marcas que indiquen el nombre del fabricante, el año de fabricación y sus características

2.2.25.- CIERRE DE ZANJAS.-

Una vez colocadas al cable las protecciones señaladas anteriormente, se rellenará toda la zanja con el tipo de tierra y en las tongadas necesarias para conseguir un próctor del 95%. Procurando que las primeras capas de tierra por encima de los elementos de protección estén exentas de piedras o cascotes, para continuar posteriormente sin tanta escrupulosidad. De cualquier forma, debe tenerse en cuenta que una abundancia de pequeñas piedras o cascotes puede elevar la resistividad térmica del terreno y disminuir con ello la posibilidad de transporte de energía del cable.

El cierre de las zanjas deberá hacerse por capas sucesivas de 10 cm de espesor, las cuales serán apisonadas y regadas si fuese necesario con el fin de que quede suficientemente consolidado el terreno.

El Contratista será responsable de los hundimientos que se produzcan por la deficiente realización de esta operación y, por lo tanto, serán de su cuenta las posteriores reparaciones que tengan que ejecutarse.

La carga y transporte a vertederos de las tierras sobrantes está incluida en la misma unidad de obra que el cierre de las zanjas con objeto de que el apisonado sea lo mejor posible.

2.2.26.- REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS.-

Los pavimentos serán repuestos de acuerdo con las normas y disposiciones dictadas por el propietario de los mismos.

Deberá lograrse una homogeneidad de forma que quede el pavimento nuevo lo más igualado posible al antiguo, haciendo su reconstrucción por piezas nuevas si está compuesto por losetas, baldosas, etc.

En general se utilizarán materiales nuevos salvo las losas de piedra, adoquines, bordillos de granito y otros similares.

2.2.27.- PUESTA A TIERRA LAS LÍNEAS SUBTERRÁNEAS MEDIA TENSIÓN.-

Las pantallas de los cables se conectarán a tierra en los dos extremos de la línea, garantizando una resistencia global de puesta a tierra inferior a 20 Ω . En caso de líneas de longitud superior a 10 km entre dos puestas a tierra consecutivas, será necesario conectar a tierra las pantallas en un empalme intermedio.

Si los cables son unipolares o las pantallas en Media Tensión están aisladas con una cubierta no metálica, la puesta a tierra puede ser realizada en un solo extremo, con tal de que en el otro extremo y en conexión con el empalme se adopten protecciones contra la tensión de contacto de las pantallas del cable.

Cuando las tomas de tierra de pararrayos de edificios importantes se encuentren bajo la acera, próximas a cables eléctricos en que las envueltas no están conectadas en el interior de los edificios con la bajada del pararrayos conviene tomar alguna de las precauciones siguientes:

- a) Interconexión entre la bajada del pararrayos y las envueltas metálicas de los cables.
- b) Distancia mínima de 0,50 metros entre el conductor de toma de tierra del pararrayos y los cables o bien interposición entre ellos de elementos aislantes.

2.2.28.- TENSIONES TRANSFERIDAS EN MEDIA TENSIÓN.-

Con motivo de un defecto a masa lejano y con objeto de evitar la transmisión de tensiones peligrosas en el tendido de cables por galería, las pantallas metálicas de los cables se pondrán a tierra al realizar cada una de las cajas de empalme y en las cajas terminales.

2.3.- RED SUBTERRÁNEA DE BAJA TENSIÓN.-

2.3.1.- EJECUCIÓN DEL TRABAJO.-

La instalación de herrajes, cajas terminales y de empalme, etc., deben realizarse siguiendo las instrucciones y normas del fabricante.

Armario de distribución

La colocación de los armarios, tendrán como mínimo 15 cm de altura sobre el nivel del suelo.

Al preparar esta fundación se dejarán los tubos o taladros necesarios para el posterior tendido de los cables, colocándolos con la mayor inclinación posible para conseguir que la entrada de cables a los tubos quede siempre 50 cm como mínimo por debajo de la rasante del suelo.

2.3.2.- MATERIALES.-

Los materiales empleados en la instalación serán entregados por el Contratista siempre que no se especifique lo contrario en el Pliego de Condiciones Particulares.

No se podrán emplear materiales que no hayan sido aceptados previamente por el Director de Obra.

Se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el Director de Obra, aunque no estén indicados en este Pliego de Condiciones.

Los cables instalados serán los que figuran en el proyecto y deberán estar de acuerdo con las Recomendaciones UNESA y las Normas UNE correspondientes.

2.3.3.- RECEPCIÓN DE OBRA.-

Durante la obra o una vez finalizada la misma, el Director de Obra podrá verificar que los trabajos realizados están de acuerdo con las especificaciones de este Pliego de Condiciones. Esta verificación se realizará por cuenta del Contratista.

Una vez finalizadas las instalaciones, el Contratista deberá solicitar la oportuna recepción global de la obra.

3.- DISPOSICIONES DE CARÁCTER LEGAL.-

3.1.- JURISDICCIÓN.-

Para cuantas cuestiones, litigios o diferencias pudieran surgir durante o después de los trabajos, las partes se someterán a juicio de amigables componedores nombrados en número igual por ellas y presidido por el Ingeniero Director de la Obra y, en un último término, a los tribunales de Justicia del lugar en que radique la propiedad, con expresa renuncia del fuero domiciliario.

El Contratista es responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el Contrato y en los documentos que componen el proyecto.

El Contratista se obliga a lo establecido en la ley de Contratos de Trabajo y además a lo dispuesto por la de Accidentes de Trabajo, Subsidio Familiar y Seguros Sociales.

Serán de cargo y cuenta del Contratista el vallado y la policía del solar, cuidando de la conservación de sus líneas de lindeo y vigilando que, por los poseedores de las fincas contiguas, si las hubiese, no se realicen durante las obras actos que mermen o modifiquen la propiedad.

Toda observación referente a este punto será puesta inmediatamente en conocimiento del Ingeniero Director.

El Contratista es responsable de toda falta relativa a la política Urbana y a las Ordenanzas Municipales a estos aspectos vigentes en la localidad en que la edificación está emplazada.

3.2.- ACCIDENTES DE TRABAJO Y DAÑOS A TERCEROS.-

En caso de accidentes ocurridos con motivo y en el ejercicio de los trabajos para la ejecución de las obras, el Contratista se atenderá a lo dispuesto a estos respectos, en la legislación vigente, y siendo, en todo caso, único responsable de su cumplimiento y sin que, por ningún concepto, pueda quedar afectada la Propiedad por responsabilidades en cualquier aspecto.

El Contratista está obligado a adoptar todas las medidas de seguridad que las disposiciones vigentes preceptúan para evitar, en lo posible, accidentes a los obreros o viandantes, no sólo en andamios, sino en todos los lugares peligrosos de la obra.

De los accidentes o perjuicios de todo género que, por no cumplir el Contratista lo legislado sobre la materia, pudieran acaecer o sobrevenir, será éste el único responsable, o sus representantes en la obra, ya que se considera que en los precios contratados están incluidos todos los gastos precisos para cumplimentar debidamente dichas disposiciones legales.

El Contratista será el responsable de los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la edificación donde se efectúen las obras como en las contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiera lugar, de todos los daños y perjuicios que puedan causarse en las operaciones de ejecución de las obras.

El Contratista cumplirá los requisitos que prescriben las disposiciones vigentes sobre la materia, debiendo exhibir, cuando fuera requerido, el justificante de tal cumplimiento.

3.3.- PAGOS DE ARBITRIOS.-

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras por concepto inherente a los propios trabajos que se realizan correrá a cargo de la Contrata, siempre que en las condiciones particulares del proyecto no se estipule lo contrario. No obstante, el Contratista deberá ser reintegrado del importe de todos aquellos conceptos que el Ingeniero Director considere justo hacerlo.

3.4.- CAUSAS DE RESCISIÓN DEL CONTRATO.-

Se considerarán causas suficientes de rescisión las que a continuación se señalan:

- 1.- La muerte o incapacidad del Contratista.
- 2.- La quiebra del Contratista.

En los casos anteriores, si los herederos o síndicos ofrecieran llevar a cabo las obras, bajo las mismas condiciones estipuladas en el Contrato, el Propietario puede admitir o

rechazar el ofrecimiento, sin que en este último caso tengan aquellos derechos a indemnización alguna.

3.- Las alteraciones del Contrato por las causas siguientes:

a)- La modificación del proyecto en forma tal que presente alteraciones fundamentales del mismo, a juicio del Ingeniero/a Director/a y, en cualquier caso, siempre que la variación del presupuesto de ejecución, como consecuencia de esta modificación, represente, en más o menos, del 40 por 100, como mínimo, de algunas unidades del proyecto, modificadas.

b)- La modificación de unidades de obra, siempre que estas modificaciones representen variaciones en más o en menos, del 40 por 100, como mínimo de las unidades del proyecto modificadas.

4.- La suspensión de la obra comenzada y, en todo caso, siempre que, por causas ajenas a la Contrata, no sé de comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses, a partir de la adjudicación, en este caso, la devolución de la fianza será automática.

5.- La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido un año.

6.- El no dar comienzo la contrata a los trabajos dentro del plazo señalado en las condiciones particulares del proyecto.

7.- El incumplimiento de las condiciones del Contrato, cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de la obra.

8.- La terminación del plazo de ejecución de la obra, sin haberse llegado a ésta.

9.- El abandono de la obra sin causa justificada.

10.- La mala fe en la ejecución de los trabajos.

4.- DISPOSICIONES DE CARÁCTER FACULTATIVO.-

4.1.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.-

4.1.1.- OBJETO Y ALCANCE.-

Según el artículo 77 de la Ley 9/2017, de 8 de Noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de Febrero de 2014, para contratar con las Administraciones Públicas la ejecución de contratos de obras cuyo valor estimado sea igual o superior a 500.000 euros será requisito indispensable que el empresario se encuentre debidamente clasificado como contratista de obras de los poderes adjudicadores. Para dichos contratos, la clasificación del empresario en el grupo o subgrupo que en función del objeto del contrato corresponda, con categoría igual o superior a la exigida para el contrato, acreditará sus condiciones de solvencia para contratar.

La clasificación de contratista se realiza de acuerdo con lo indicado en el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (Real Decreto 1098/2001), modificado por el Real Decreto 773/2015, de 28 de Agosto, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de Octubre; y en el artículo 77 de la Ley 9/2017, de 8 de Noviembre relativo a “Exigencia y efectos de la Clasificación”.

En consecuencia, se considera de aplicación el citado Reglamento y su modificación posterior, para determinar a continuación los grupos y subgrupos en que deben estar clasificados los contratistas de obras para que puedan ser adjudicatarios de las obras del presente Proyecto.

4.1.2.- DATOS DE PARTIDA Y MARCO LEGAL.-

Como datos de partida para la clasificación de Contratistas de Obras del Estado se utilizan los presupuestos parciales y total del Proyecto, así como lo prescrito en los Artículos 25, 26, 27, 28 y 36 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (Real Decreto 1098/2001 de 12 de Octubre), modificado por el Real Decreto

773/2015, de 28 de Agosto.

4.1.3.- TIPOS DE OBRA.-

Se contempla el Real Decreto 1098/2001, de Octubre por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

La clasificación se propone de acuerdo al citado reglamento, Libro I, Título II, Capítulo 11, Sección 1, Artículo 25. “Grupos y subgrupos en la clasificación de los contratistas de obras”, Artículo 26. “Categorías de clasificación en los contratos de obras” y Artículo 36. “Exigencia de clasificación por la Administración”. Asimismo, se tiene en cuenta lo especificado en los Artículos 27 a 35.

A partir de los grupos y subgrupos de aplicación para la clasificación de empresas en los contratos de obras definidos en el Artículo 25, se determinan los que corresponden a las actividades del proyecto. Se calcula para dichas actividades el presupuesto conforme al desglose que ofrece el “Documento - Presupuesto”. Este dato, permite el cálculo de la anualidad media estimada de cada actividad, de acuerdo con los plazos reflejados en el anejo de Plan de obra.

Esta clasificación está regulada a través del Artículo 25 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (Real Decreto 1098/2001, de 12 de Octubre), donde se establecen 11 grupos designados con letra latina mayúscula y para cada uno, diferentes subgrupos designados mediante número. Los 11 grupos, con sus correspondientes subgrupos, son los siguientes:

Grupo A) Movimiento de tierras y perforaciones

- Subgrupo 1. Desmontes y vaciados.
- Subgrupo 2. Explanaciones.
- Subgrupo 3. Canteras.
- Subgrupo 4. Pozos y galerías.
- Subgrupo 5. Túneles.

Grupo B) Puentes, viaductos y grandes estructuras

- Subgrupo 1. De fábrica u hormigón en masa.
- Subgrupo 2. De hormigón armado.
- Subgrupo 3. De hormigón pretensado.
- Subgrupo 4. Metálicos.

Grupo C) Edificaciones

- Subgrupo 1. Demoliciones.
- Subgrupo 2. Estructuras de fábrica u hormigón.
- Subgrupo 3. Estructuras metálicas.
- Subgrupo 4. Albañilería, revocos y revestidos.
- Subgrupo 5. Cantería y marmolería.
- Subgrupo 6. Pavimentos, solados y alicatados.
- Subgrupo 7. Aislamientos e impermeabilizaciones.
- Subgrupo 8. Carpintería de madera.
- Subgrupo 9. Carpintería metálica.

Grupo D) Ferrocarriles

- Subgrupo 1. Tendido de vías.
- Subgrupo 2. Elevados sobre carril o cable.
- Subgrupo 3. Señalizaciones y enclavamientos.
- Subgrupo 4. Electrificación de ferrocarriles.
- Subgrupo 5. Obras de ferrocarriles sin cualificación específica.

Grupo E) Hidráulicas

- Subgrupo 1. Abastecimientos y saneamientos.
- Subgrupo 2. Presas.
- Subgrupo 3. Canales.
- Subgrupo 4. Acequias y desagües.

- Subgrupo 5. Defensas de márgenes y encauzamientos.
- Subgrupo 6. Conducciones con tubería de presión de gran diámetro.
- Subgrupo 7. Obras hidráulicas sin cualificación específica.

Grupo F) Marítimas

- Subgrupo 1. Dragados.
- Subgrupo 2. Escolleras.
- Subgrupo 3. Con bloques de hormigón.
- Subgrupo 4. Con cajones de hormigón armado.
- Subgrupo 5. Con pilotes y tablestacas.
- Subgrupo 6. Faros, radiofaros y señalizaciones marítimas.
- Subgrupo 7. Obras marítimas sin cualificación específica.
- Subgrupo 8. Emisarios submarinos.

Grupo G) Viales y pistas

- Subgrupo 1. Autopistas, autovías.
- Subgrupo 2. Pistas de aterrizaje.
- Subgrupo 3. Con firmes de hormigón hidráulico.
- Subgrupo 4. Con firmes de mezclas bituminosas.
- Subgrupo 5. Señalizaciones y balizamientos viales.
- Subgrupo 6. Obras viales sin cualificación específica.

Grupo H) Transportes de productos petrolíferos y gaseosos

- Subgrupo 1. Oleoductos.
- Subgrupo 2. Gasoductos.

Grupo 1) Instalaciones eléctricas

- Subgrupo 1. Alumbrados, iluminaciones y balizamientos luminosos.
- Subgrupo 2. Centrales de producción de energía.

- Subgrupo 3. Líneas eléctricas de transporte.
- Subgrupo 4. Subestaciones.
- Subgrupo 5. Centros de transformación y distribución en alta tensión.
- Subgrupo 6. Distribución en baja tensión
- Subgrupo 7. Telecomunicaciones e instalaciones radioeléctricas.
- Subgrupo 8. Instalaciones electrónicas.
- Subgrupo 9. Instalaciones eléctricas sin cualificación específica.

Grupo J) Instalaciones mecánicas

- Subgrupo 1. Elevadoras o transportadoras.
- Subgrupo 2. De ventilación, calefacción y climatización.
- Subgrupo 3. Frigoríficas.
- Subgrupo 4. De fontanería y sanitarias.
- Subgrupo 5. Instalaciones mecánicas sin cualificación específica.

Grupo K) Especiales

- Subgrupo 1. Cimentaciones especiales.
- Subgrupo 2. Sondeos, inyecciones y pilotajes.
- Subgrupo 3. Tablestacados.
- Subgrupo 4. Pinturas y metalizaciones.
- Subgrupo 5. Ornamentaciones y decoraciones.
- Subgrupo 6. Jardinería y plantaciones.
- Subgrupo 7. Restauración de bienes inmuebles histórico-artísticos.
- Subgrupo 8. Estaciones de tratamiento de aguas.
- Subgrupo 9. Instalaciones contra incendios.

Para cada grupo y subgrupo, en el artículo 26 (modificado según el citado Real Decreto 773/2015) se establecen 6 categorías designadas mediante números crecientes, en función de la anualidad media. Estas categorías son:

1. Cuando su anualidad media no sobrepase la cifra de 150.000 €
2. Cuando la citada anualidad media exceda de 150.000 € y no sobrepase los 360.000€
3. Cuando la citada anualidad media exceda de 360.000 € y no sobrepase los 840.000€
4. Cuando la citada anualidad media exceda de 840.000 € y no sobrepase los 2.400.000 €
5. Cuando la citada anualidad media exceda de 2.400.000 € y no sobrepase los 5.000.000 €
6. Cuando la citada anualidad media exceda de 5.000.000 €

Las categorías 5 y 6 no serán de aplicación en los subgrupos pertenecientes a los grupos I, J y K. Para dichos subgrupos la máxima categoría de clasificación será la categoría 4, y dicha categoría será de aplicación a los contratos de dichos subgrupos cuya cuantía sea superior a 840.000 euros.

Las categorías se asignan partiendo de la duración prevista para la actividad según el Plan de Obra, analizando el importe de contrato y dividiéndolo por la fracción de año que dicha duración representa. Con ello obtenemos la anualidad citada anteriormente.

En atención al artículo 36.1 del RD 1098/2001:

La clasificación que los órganos de contratación exijan a los licitadores de un contrato de obras será determinada con sujeción a las normas que siguen.

1. En aquellas obras cuya naturaleza se corresponda con algunos de los tipos establecidos como subgrupo y no presenten singularidades diferentes a las normales y generales a su clase, se exigirá sólo la clasificación en el subgrupo genérico correspondiente.

Por otro lado y en atención al artículo 36.2 del RD 1098/2001:

2. Cuando en el caso anterior, las obras presenten singularidades no normales o generales a las de su clase y sí, en cambio, asimilables a tipos de obras correspondientes a otros subgrupos diferentes del principal, la exigencia de clasificación se extenderá también a estos subgrupos con las limitaciones siguientes:

a. El número de subgrupos exigibles, salvo casos excepcionales, no podrá ser superior a cuatro.

b. El importe de la obra parcial que por su singularidad de lugar a la exigencia de clasificación en el subgrupo correspondiente deberá ser superior al 20 % del precio total del contrato, salvo casos excepcionales.

El número de subgrupos exigibles no debe ser superior a cuatro, y el importe parcial de cada uno de ellos debe ser superior al 20% del precio total del contrato. En el siguiente resumen de presupuesto se señalan los capítulos que superan dicho porcentaje.

Una vez analizado el presupuesto siguiente:

Capítulo 1: Adecuación de Centros de Transformación y arquetas	14.612,14 €
Capítulo 2: Centros de Transformación	300.410,13 €
Capítulo 3: Línea de Media Tensión Subterránea	19.624,22 €
Capítulo 4: Centro de Seccionamiento	82.931,80 €
Capítulo 5: Red de Baja Tensión	188.736,6 €
Capítulo 6: Canalizaciones y Obra Civil	30.832,66 €
Capítulo 7: Seguridad y Salud	3.100,00 €
Gastos Generales	83.232,18 €
Beneficio Industrial	38.414,85 €
Suma Total:	761.894,58 €

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL: **761.894,58 €** (Setecientos sesenta y uno mil ochocientos noventa y cuatro euros con cincuenta y ocho céntimos).

Teniendo en cuenta lo indicado normativamente acerca del número de subgrupos exigibles y sobre el importe parcial de cada uno de ellos, el único subgrupo que cumple los requisitos es:

<p>Grupo I) Instalaciones Eléctricas</p> <p>Subgrupo 5. Centros de transformación y distribución en alta tensión.</p> <p>Subgrupo 6. Distribución en baja tensión.</p>
--

El plazo total de la obra se ha estimado en doce (12) meses. En este contexto general, resulta que las categorías que pueden ser exigibles al Contratista son las asociadas a las obras que priman desde el punto de vista cuantitativo.

De acuerdo al Artículo 26 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, los contratos de obras se clasifican en categorías según su cuantía. La expresión de la cuantía se efectuará por referencia al valor estimado del contrato, cuando la duración de éste sea igual o inferior a un año. Como el plazo de ejecución de la obra de las obras de pavimentación hace que la anualidad media sea superior a los 360.000 € e inferior a los 840.000 €.

Por tanto, la categoría de clasificación del contrato es: **Categoría 3.**

4.1.4.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.-

De acuerdo con la Ley de Contratos del Sector Público y el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (Real Decreto 1098/2001), modificado por el Real Decreto 773/2015, de 28 de Agosto, se considera y propone que la clasificación exigible al contratista sea:

Grupo	Subgrupo	Denominación	Categoría
I	5 y 6	Instalaciones Eléctricas - Centros de transformación y distribución en alta tensión. - Distribución en baja tensión.	3

4.2.- OBLIGACIONES Y DERECHOS DE CONTRATISTA.-

4.2.1.- REMISIÓN DE SOLICITUD DE OFERTAS.-

El Ayuntamiento promotor se solicitarán ofertas a las Empresas especializadas del sector por medio de un **expediente de contratación**, mediante **procedimiento abierto simplificado**, para la realización de las instalaciones especificadas en el presente proyecto para lo cual se pondrá a disposición de los oferentes un ejemplar del citado proyecto o un extractor con los datos suficientes. En el caso de que el ofertante lo estime de interés deberá presentar además de la mencionada, la o las soluciones que recomiende para resolver la instalación.

El plazo máximo fijado para la recepción de las ofertas será de un mes.

4.2.2.- RESIDENCIA DEL CONTRATISTA.-

Desde que se dé principio a las obras, hasta su recepción definitiva, el Contratista o un representante suyo autorizado deberán informar de las diferentes formas de contacto mediante teléfono y correo electrónico al Director de la Obra. Cuando se falte a lo anteriormente prescrito, se considerará válidas las notificaciones que se efectúen al individuo más caracterizado o de mayor categoría técnica de los empleados u operarios de cualquier ramo que, como dependientes de la contrata, intervengan en las obras y, en ausencia de ellos, designada como oficial, de la Contrata en los documentos del proyecto, aún en ausencia o negativa de recibo por parte de los dependientes de la Contrata.

4.2.3.- RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DE DIRECCIÓN.-

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes demandadas del Ingeniero Director, solo podrá presentarlas a través del mismo ante la propiedad, si ellas son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes; contra disposiciones de orden técnico o facultativo del Ingeniero Director, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo del Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada, dirigida al Ingeniero Director, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo que, en todo caso, será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

4.2.4.- DESPIDO POR INSUBORDINACIÓN, INCAPACIDAD Y MALA FE.-

Por falta del cumplimiento de las instrucciones del Ingeniero Director o sus subalternos de cualquier clase, encargados de la vigilancia de las obras; por manifiesta incapacidad o por actos que comprometan y perturben la marcha de los trabajos, el Contratista tendrá obligación de sustituir a sus dependientes y operarios, cuando el Ingeniero Director lo reclame.

4.2.5.- COPIA DE LOS DOCUMENTOS.-

El Contratista tiene derecho a sacar copias a su costa, de los Pliegos de Condiciones, presupuestos y demás documentos de la contrata. El Ingeniero Director de la Obra, si el Contratista solicita estos, autorizará las copias después de contratadas la obras.

4.3.- TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES.-

4.3.1.- LIBRO DE ÓRDENES.-

En la casilla y oficina de la obra, tendrá el Contratista el Libro de Órdenes, en el que se anotarán las que el Ingeniero Director de Obra precise dar en el transcurso de la obra.

El cumplimiento de las órdenes expresadas en dicho Libro es tan obligatorio para el Contratista como las que figuran en el Pliego de Condiciones.

4.3.2.- COMIENZO DE LOS TRABAJOS Y PLAZO DE EJECUCIÓN.-

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Ingeniero Director del comienzo de los trabajos, antes de transcurrir veinticuatro horas de su iniciación: previamente se habrá suscrito el acta de replanteo.

El adjudicatario comenzará las obras dentro del plazo de 15 días desde la fecha de adjudicación. Dará cuenta al Ingeniero Director, mediante oficio, del día en que se propone iniciar los trabajos, debiendo esta dar acuse de recibo.

Las obras quedarán terminadas dentro del plazo de un año.

El Contratista está obligado al cumplimiento de todo cuanto se dispone en la Reglamentación Oficial del Trabajo.

4.3.3.- CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.-

El Contratista, como es natural, debe emplear los materiales y mano de obra que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones "Generales de índole Técnica" del "Pliego General de Condiciones Varias de la Edificación" y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva de la obra, el Contratista es el único responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en estos puedan existir, por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que pueda servirle de excusa ni le otorgue derecho alguno, la circunstancia de que el Ingeniero Director o sus subalternos no le hayan llamado la atención sobre el particular, ni tampoco el hecho de que hayan sido valorados en las certificaciones parciales de la obra que siempre se supone que se extienden y abonan a buena cuenta.

4.3.4.- TRABAJOS DEFECTUOSOS.-

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Ingeniero Director o su representante en la obra adviertan vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados, o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados estos y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrán disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si esta no estimase justa la resolución y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se procederá de acuerdo con lo establecido en los anteriores artículos.

4.3.5.- OBRAS Y VICIOS OCULTOS.-

Si el Ingeniero Director tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo y antes de la recepción definitiva, las demoliciones que crea necesarias para reconocer los trabajos que suponga defectuosos.

Los gastos de la demolición y de la reconstrucción que se ocasionen, serán de cuenta del Contratista, siempre que los vicios existan realmente; en caso contrario, correrán a cargo del propietario.

4.3.6.- MATERIALES NO UTILIZABLES O DEFECTUOSOS.-

No se procederá al empleo y colocación de los materiales y de los apartados sin que antes sean examinados y aceptados por el Ingeniero Director, en los términos que prescriben los Pliegos de Condiciones, depositando al efecto el Contratista, las muestras y modelos necesarios, previamente contraseñados, para efectuar con ellos comprobaciones, ensayos o pruebas preceptuadas en el Pliego de Condiciones, vigente en la obra.

Los gastos que ocasionen los ensayos, análisis, pruebas, etc... antes indicados serán a cargo del Contratista.

Cuando los materiales o aparatos no fueran de la calidad requerida o no estuviesen perfectamente preparados, el Ingeniero Director dará orden al Contratista para que los reemplace por otros que se ajusten a las condiciones requeridas en los Pliegos o, falta de estos, a las órdenes del Ingeniero Director.

Los cables instalados serán los que figuran en el proyecto y deberán estar de acuerdo con las Normas UNE correspondientes.

4.3.7.- MEDIOS AUXILIARES.-

Es obligación de la Contrata el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras aun cuando no se halle expresamente estipulado en los Pliegos de Condiciones, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Ingeniero Director y dentro de los límites de posibilidad que los presupuesto determinen para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

Serán de cuenta y riesgo del Contratista, los andamios, cimbras, máquinas y demás medios auxiliares que para la debida marcha y ejecución de los trabajos se necesiten, no cabiendo, por tanto, al Propietario responsabilidad alguna por cualquier avería o accidente personal que pueda ocurrir en las obras por insuficiencia de dichos medios auxiliares.

Serán asimismo de cuenta del Contratista, los medios auxiliares de protección y señalización de la obra, tales como vallado, elementos de protección provisionales, señales de tráfico adecuadas, señales luminosas nocturnas, etc. y todas las necesarias para evitar accidentes previsibles en función del estado de la obra y de acuerdo con la legislación vigente. En la recepción de la instalación se incluirá la medición de la resistencia de la toma de tierra y las pruebas de aislamiento pertinentes.

4.4.- RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN.-

4.4.1.- RECEPCIONES PROVISIONALES.-

Para proceder a la recepción provisional de las obras será necesaria la asistencia de Propietario, del Ingeniero Director de la Obra y del Contratista o su representante debidamente autorizado.

Si las obras se encuentran en buen estado y han sido ejecutadas con arreglo a las condiciones establecidas, se darán por percibidas provisionalmente, comenzando a correr en dicha fecha el plazo de garantía que se considerará de tres meses.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se especificarán en la misma las precisas y detalladas instrucciones que el Ingeniero Director debe señalar al Contratista para remediar los defectos observados, fijándose un día de plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento en idénticas condiciones, a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Después de realizar un escrupuloso reconocimiento y si la obra estuviese conforme con las condiciones de este Pliego, se levantará un acta por duplicado, a la que acompañarán los documentos justificantes de la liquidación final. Una de las actas quedará en poder de la propiedad y la otra en entregará al Contratista.

4.4.2.- PLAZO DE GARANTÍA.-

Desde la fecha en que la recepción provisional que de hecha, comienza a contarse el plazo de garantía que será de un año. Durante este período, el Contratista se hará cargo de todas aquellas reparaciones de desperfectos imputables a defectos o vicios ocultos.

4.4.3.- CONSERVACIÓN DE LOS TRABAJOS RECIBIDOS

PROVISIONALMENTE.-

Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario, procederá a disponer todo lo que se precise para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuere menester para su buena conservación, abonándose todo aquello por cuenta de la contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de rescisión de contrato, está obligado a dejarle desocupado y limpio en el plazo que el Ingeniero Director fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del mismo corra a cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuere preciso realizar.

En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el Contratista a revisar y reparar la obra durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

El Contratista se obliga a destinar a su costa a un vigilante de las obras que prestará su servicio de acuerdo con las órdenes recibidas de la Dirección Facultativa.

4.4.4.- RECEPCIÓN DEFINITIVA.-

Terminado el plazo de garantía, se verificará la recepción definitiva con las mismas condiciones que la provisional, y si las obras están bien conservadas y en perfectas condiciones, el Contratista quedará relevado de toda responsabilidad económica; en caso contrario se retrasará la recepción definitiva hasta que se marque, queden las obras del modo y forma que se determinan en este Pliego.

Si el nuevo reconocimiento resultase que el Contratista no hubiese cumplido, se declarará rescindida la contrata con pérdida de la fianza, a no ser que la propiedad crea conveniente conceder un nuevo plazo.

4.4.5.- LIQUIDACIÓN FINAL.-

Terminadas las obras, se procederá a la liquidación fijada, que incluirá, que incluirá el importe de las unidades de obra realizadas y las que constituyen modificaciones del proyecto, siempre y cuando hayan sido previamente aprobadas por la Dirección Técnica con sus precios. De ninguna manera tendrá derecho el Contratista a formular reclamaciones por aumentos de obra que no estuviesen autorizados por escrito a la Entidad propietaria con el visto bueno del Ingeniero Director.

En la recepción de la instalación se incluirán los siguientes conceptos:

Aislamiento

Consistirá en la medición de la resistencia de aislamiento del conjunto de la instalación y de los aparatos más importantes.

Ensayo dieléctrico

Todo el material que forma parte del equipo eléctrico del centro deberá haber soportado por separado las tensiones de prueba a frecuencia industrial y a impulso tipo rayo.

Además, todo el equipo eléctrico M.T., deberá soportar durante un minuto, sin perforación ni contorneamiento, la tensión a frecuencia industrial correspondiente al nivel de aislamiento del centro.

Los ensayos se realizarán aplicando la tensión entre cada fase y masa, quedando las fases no ensayadas conectadas a masa.

Instalación de puesta a tierra

Se comprobará la medida de las resistencias de tierra, las tensiones de contacto y de paso, la separación de los circuitos de tierra y el estado y resistencia de los circuitos de tierra.

Regulación y protecciones

Se comprobará el buen estado de funcionamiento de los relés de protección y su correcta regulación, así como los calibres de los fusibles.

Transformadores

Se medirá la acidez y rigidez dieléctrica del aceite de los transformadores. También se aportará los protocolos del transformador.

4.4.6.- LIQUIDACIÓN EN CASO DE RESCISIÓN.-

En este caso, la liquidación se hará mediante un contrato liquidatorio, que se redactará de acuerdo por ambas partes. Incluirá el importe de las unidades de obra realizadas hasta la fecha de la rescisión.

4.5.- FACULTADES DE LA DIRECCIÓN DE OBRA.-

Además de todas las facultades particulares, que corresponden al Ingeniero Director, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección y vigilancia de los trabajos que en las obras se realicen bien por sí o por medio de sus representantes técnicos y ello con autoridad técnica legal, completa e indiscutible, incluso en todo lo no previsto específicamente en el "Pliego General de Condiciones Varias de la Edificación", sobre las personas y cosas situadas en la obra y en relación con los trabajos que para la ejecución de los edificios y obras anejas se lleven a cabo, pudiendo incluso, pero con causa justificada, recusar al Contratista, si considera que el adoptar esta resolución es útil y necesaria para la debida marcha de la obra.

5.- DISPOSICIONES DE CARÁCTER ECONÓMICO.-

5.1.- BASE FUNDAMENTAL.-

Como base fundamental de estas "Condiciones Generales de Índole Económica", se establece el principio de que el Contratista debe percibir el importe de todos los trabajos efectuados, siempre que éstos se hayan realizado con arreglo y sujeción al proyecto y Condiciones Generales y Particulares que rijan la construcción y obra aneja contratada.

5.2.- GARANTÍAS DE CUMPLIMIENTO Y FIANZAS.-

5.2.1.- GARANTÍAS.-

El Ingeniero Director podrá exigir al Contratista la presentación de referencias bancarias o de otras entidades o personas, al objeto de cerciorarse de si éste reúne todas las

condiciones requeridas para el exacto cumplimiento del Contrato; dichas referencias, si se le son pedidas, las presentará el Contratista antes de la firma del Contrato.

5.2.2.- FIANZAS.-

Se podrá exigir al Contratista, para responder al cumplimiento de lo contratado, una fianza de un **porcentaje** del presupuesto de las obras adjudicadas.

5.2.3.- EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA.-

Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para utilizar la obra en las condiciones contratadas, el ingeniero Director, en nombre y representación del Propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o directamente, o directamente por administración. abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones legales a que tenga derecho el propietario en el caso de que el importe de la fianza no baste para abonar el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuera de recibo.

5.2.4.- DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA.-

La fianza depositada será devuelta al Contratista en un plazo pactado que no excederá de 1 año, una vez firmada el acta de recepción definitiva de la obra, siempre que el Contratista haya acreditado por medio de documentación precisa se halla emplazada la obra contratada, que no existe reclamación alguna contra él por los daños y perjuicios que sean de su cuenta o por deudas de los jornales o materiales, ni por indemnizaciones derivadas de accidentes ocurridos en el trabajo.

5.3.- PRECIOS Y REVISIONES.-

5.3.1.- PRECIOS CONTRADICTORIOS.-

Los precios contradictorios son aquellos de las partidas no presupuestadas en el proyecto original, que aparecen durante la ejecución de las obras y se originan como consecuencia de la introducción de nuevas unidades o cambios de calidad no previstas en el proyecto inicial, por iniciativa del Promotor o la Dirección Técnica.

Si durante la ejecución de la obra surgieran necesidades de modificar las características de algunas unidades de obra previstas, añadiendo nuevas unidades a las del proyecto, será

necesario la justificación de las causas que las motivan y se adjuntarán dichas unidades con su valoración y justificación de precios, realizados con base en los precios unitarios del proyecto aprobado.

Cuando deviniera necesario añadir unidades de obra, suministros o servicios adicionales a los inicialmente contratados, o cuando la necesidad de modificar un contrato vigente se derive de circunstancias sobrevenidas, se podrá realizar una modificación de hasta un 20 % del precio inicial del presupuesto del proyecto, de tal manera que la Administración se reserva la opción eventual de alteración a mayores, en menos del 20% del presupuesto del proyecto, mediante la correspondiente justificación y aprobación del correspondiente ajuste presupuestario. No se admitirán propuestas por encima de dicho tipo.

El Contratista está obligado a presentar propuesta económica para la realización de dichas modificaciones y a ejecutarlo en caso de haber acuerdo. El Contratista establecerá los descompuestos, que deberán ser presentados y aprobados por la Dirección Técnica y el Promotor antes de comenzar a ejecutar las unidades de obra correspondientes.

El precio contradictorio deberá hacerse antes de que se ejecute la obra a la que se hubiera de aplicar, pero si por cualquier causa hubiera sido ejecutada dicha obra antes de fijarse el mismo, el contratista quedará obligado a conformarse con el precio señalado por la Dirección Obra o Dirección Técnica.

Si ocurriese algún caso en virtud del cual fuese necesario fijar un nuevo precio, se procederá a estudiarlo y convenirlo contradictoriamente de la siguiente forma:

- El Adjudicatario formulará por escrito, bajo su firma, el precio que, a su juicio, debe aplicarse a la nueva unidad. La Dirección Técnica estudiará el que, según su criterio, deba utilizarse, estando la Administración de acuerdo con el mismo.

- Si ambos son coincidentes se formulará por la Dirección Técnica el Acta de Avenencia, igual que si cualquier pequeña diferencia o error fuesen salvados por simple exposición y convicción de unas de las partes, quedando así formalizado el precio contradictorio. Este Acta, se firmará por triplicado interviniendo en el acuerdo la Dirección Técnica, el Contratista y el Promotor.

- Si no fuera posible conciliar por simple discusión los resultados, la Dirección Técnica propondrá a la propiedad que adopte la resolución que estime conveniente, que podrá ser aprobatoria del precio exigido por el Adjudicatario o, en otro caso, la segregación de la obra o instalación nueva, para ser ejecutada por administración o por otro adjudicatario distinto.

- La fijación del precio contradictorio se tendrá que establecer necesariamente al comienzo de la nueva unidad, puesto que, si por cualquier motivo hubiese comenzado, el Adjudicatario estará obligado a aceptar el que buenamente quiera fijarle la Dirección Técnica y a concluir a satisfacción de éste.

Por otro lado, teniendo en cuenta el artículo 242 de la Ley 9/2017, de 8 de Noviembre, de Contratos del Sector Público (en adelante LCSP), no tendrán la consideración de modificaciones:

- El exceso de mediciones, entendiéndose por tal, la variación que durante la correcta ejecución de la obra se produzca exclusivamente en el número de unidades realmente ejecutadas sobre las previstas en las mediciones del proyecto, siempre que en global no representen un incremento del gasto superior al 10 por ciento del precio del contrato inicial. Dicho exceso de mediciones será recogido en la certificación final de la obra.
- La inclusión de precios nuevos, fijados contradictoriamente por los procedimientos establecidos en esta Ley y en sus normas de desarrollo, siempre que no supongan incremento del precio global del contrato ni afecten a unidades de obra que en su conjunto exceda del 3 por ciento del presupuesto primitivo del mismo.

5.3.2.- RECLAMACIÓN DE REVISIÓN DE PRECIOS.-

La reclamación de la revisión periódica de los precios de un contrato público, sólo podrá realizarse pasados un año desde la firma de contrato.

Además de este requisito, tendrá que haberse ejecutado al menos un 20% del importe de su contrato público.

5.3.3.- REVISIÓN DE PRECIOS CONTRATADOS.-

No habrá revisión de precios de las unidades contratadas durante el plazo contratado para la ejecución de la obra si no se dan las condiciones del apartado anterior.

No se admitirán revisiones de los precios contratados, excepto en casos especiales y justificados, como pueden ser obras extremadamente largas, que se ejecuten en épocas de inestabilidad con grandes variaciones de los precios en el mercado, tanto al alza como a la baja y en otros casos debidamente justificados, siempre y cuando, dichas modificaciones sean consensuadas y aprobadas por el Contratista, la Dirección Técnica y el Promotor.

Y es que, contratándose las obras a riesgo y ventura es natural por ello, que no se debe admitir la revisión de los precios contratados. No obstante, dada la variabilidad continua de los precios de los jornales y sus cargas sociales, así como la de los materiales y transportes, que es características de determinadas épocas anormales, se admite, durante ellas, en casos excepcionales, la revisión de los precios contratados, bien en alza o en baja y en anomalía con las oscilaciones de los precios en el mercado.

Por ello y en los casos de revisión en alza, el Contratista puede solicitarla al Propietario, y en cuanto se produzca cualquier alteración de precio, que repercuta, aumentando los contratos, ambas partes convendrán el nuevo precio unitario antes de comenzar o de continuar la ejecución de la unidad de obra en que intervenga el elemento cuyo precio en el mercado, y por causa justificada, especificándose y acordándose, también previamente, la fecha a partir de la cual se aplicará el precio revisado y elevado, para lo cual se tendrá en cuenta y cuando así proceda, el acopio de materiales de obra, en el caso de que estuviesen total o parcialmente abonados por el propietario.

Si el propietario o la Dirección Técnica, en su representación, no estuviese conforme con los nuevos precios de los materiales, transportes, etc., que el Contratista desea percibir como normales en el mercado, aquella tiene la facultad de proponer al Contratista, y éste la obligación de aceptarlos, los materiales, transportes, etc., a precios inferiores a los pedidos del Contratista merced a la información del propietario.

En estos casos debidamente justificados, se procederá como se indica en el apartado anterior, relativo a Precios Contradictorios 5.3.1.

Estas modificaciones previstas en el presente Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, se ajustan a lo dispuesto en el artículo 204 de la LCSP, el cual exige que en el Pliego, haya establecido el procedimiento a seguirse para realizar dicha modificación.

El artículo 242.4 de la Ley 9/2017, de 8 de Noviembre (LCSP), indica que cuando el Director facultativo de la obra considere necesaria una modificación del proyecto y se cumplan los requisitos legalmente establecidos, recabará del órgano de contratación autorización para iniciar el correspondiente expediente, que se sustanciará con las siguientes actuaciones: a) Redacción de la modificación del proyecto y aprobación técnica de la misma. b) Audiencia del contratista y del redactor del proyecto, por plazo mínimo de tres días. c) Aprobación del expediente por el órgano de contratación, así como de los gastos complementarios precisos.

El artículo 162.2 del Real Decreto 1098/2001, de 12 de Octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, (RGLCAP), señala que cuando sea necesaria la ejecución de unidades nuevas no previstas en el proyecto, el director de las obras elevará al órgano de contratación las propuestas de los precios nuevos y la repercusión sobre el plazo de ejecución del contrato. La conformidad por parte del contratista a los nuevos precios y a la variación del plazo total de la obra será condición necesaria para poder comenzar los trabajos correspondientes a las unidades nuevas.

5.3.4.- ELEMENTOS COMPRENDIDOS EN EL PRESUPUESTO.-

A fijar los precios de las diferentes unidades de obra en el presupuesto, se ha tenido en cuenta el importe de andamio, vallas, elevación y transporte del material, es decir, todos los correspondientes a medios auxiliares de la construcción, así como toda suerte de indemnizaciones impuestos, multas o pagos que tengan que hacerse por cualquier concepto, con los que se hallen gravados o se graven los materiales o las obras por el Estado, Provincia o Municipio.

Por esta razón no se abonará al Contratista cantidad alguna por dichos conceptos.

En el precio de cada unidad, también van comprendidos los materiales accesorios y operaciones necesarias para dejar la obra completamente terminada y en disposición de recibirse.

5.3.5.- SUCESOS NO PREVISTOS EN ESTE PLIEGO DE CONDICIONES.-

Si en el transcurso de la obra suceden casos no contemplados en el apartado 5.3 de Precios y Revisiones y en sus distintos subapartados se procederá según se indica en los siguientes reglamentos:

- Real Decreto 1098/2001, de 12 de Octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Ley 9/2017, de 8 de Noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de Febrero de 2014.
- Ley 11/2023, de 8 de Mayo, de trasposición de Directivas de la Unión Europea en materia de accesibilidad de determinados productos y servicios, migración de personas altamente cualificadas, tributaria y digitalización de actuaciones notariales y registrales; y por la que se modifica la Ley 12/2011, de 27 de Mayo, sobre responsabilidad civil por daños nucleares o producidos por materiales radiactivos.

5.4.- VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS.-

5.4.1.- VALORACIÓN DE LA OBRA.-

La medición de la obra concluida se hará por el tipo de unidad fijada en el correspondiente presupuesto.

La valoración deberá obtenerse aplicando a las diversas unidades de obra, el precio que tuviese asignado en el Presupuesto, añadiendo a este importe el de los tantos por ciento que correspondan al beneficio industrial y descontando el tanto por ciento que corresponda a la baja en la subasta hecha por el Contratista.

5.4.2.- MEDICIONES PARCIALES Y FINALES.-

Las mediciones parciales se verificarán en presencia del Contratista, de cuyo acto se levantará acta por duplicado, que será firmada por ambas partes. La medición final se hará después de terminadas las obras con precisa asistencia del Contratista.

En el acta que se extienda, de haberse verificado la medición los documentos que le acompañan, deberá aparecer la conformidad del Contratista o de su representación legal. En caso de no haber conformidad, lo expondrá sumariamente y a reserva de ampliar las razones que a ello obliga.

5.4.3.- EQUIVOCACIONES EN EL PRESUPUESTO.-

Se supone que el Contratista ha hecho detenido estudio de los documentos que componen el proyecto, y por tanto al no haber hecho ninguna observación sobre posibles errores o equivocaciones en el mismo, se entiende que no hay lugar o disposición alguna en cuanto afecta a medidas o precios de tal suerte, que la obra ejecutada con arreglo al proyecto contiene mayor número de unidades de las previstas, no tiene derecho a reclamación alguna.

Si por el contrario, el número de unidades fuera inferior, se descontará del presupuesto.

5.4.4.- VALORACIÓN DE OBRAS INCOMPLETAS.-

Cuando por consecuencia de rescisión u otras causas fuera preciso valorar las obras incompletas, se aplicarán los precios del presupuesto, sin que pueda pretenderse hacer la valoración de la unidad de obra fraccionándola en forma distinta a la establecida en los cuadros de descomposición de precios.

5.4.5.- CARÁCTER PROVISIONAL DE LAS LIQUIDACIONES PARCIALES.-

Las liquidaciones parciales tienen carácter de documentos provisionales a buena cuenta, sujetos a certificaciones y variaciones que resulten de la liquidación final. No suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden. La propiedad se reserva en todo momento y especialmente al hacer efectivas las liquidaciones parciales, el derecho de comprobar que el Contratista ha cumplido los compromisos referentes al pago de jornales y materiales invertidos en la Obra, a cuyo efecto deberá presentar el contratista los comprobantes que se exijan.

5.4.6.- PAGOS.-

Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos y su importe corresponderá, precisamente, al de las Certificaciones de obra expedidas por el Ingeniero Director, en virtud de las cuales se verifican aquellos.

5.4.7.- INDEMNIZACIONES POR DAÑOS DE CAUSA MAYOR AL CONTRATISTA.-

El Contratista no tendrá derecho a indemnización por causas de pérdidas, averías o perjuicios ocasionados en las obras, sino en los casos de fuerza mayor. Para los efectos de este artículo, se considerarán como tales casos únicamente los que siguen:

1º.- Los incendios causados por electricidad atmosférica.

2º.- Los daños producidos por terremotos y maremotos.

3º.- Los producidos por vientos huracanados, mareas y crecidas de ríos superiores a las que sean de prever en el país, y siempre que exista constancia inequívoca de que el Contratista tomó las medidas posibles, dentro de sus medios, para evitar o atenuar los daños.

4º.- Los que provengan de movimientos del terreno en que estén construidas las obras.

5º.- Los destrozos ocasionados violentamente, a mano armada, en tiempo de guerra, movimientos sediciosos populares o robos tumultuosos.

La indemnización se referirá, exclusivamente, al abono de las unidades de obra ya ejecutadas o materiales acopiados a pie de obra; en ningún caso comprenderá medios auxiliares, maquinaria o instalaciones, etc., propiedad de la Contrata.

5.5.- MEJORAS Y SEGURIDAD.-

5.5.1.- MEJORAS DE OBRAS.-

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Ingeniero/a Director/a haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el Contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones

del proyecto, a menos que el Ingeniero/a Director/a ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

5.5.2.- SEGURIDAD DE LOS TRABAJOS.-

El Contratista está obligado a asegurar la obra contratada, durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá, en todo momento, con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados.

El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en caso de siniestro, se ingresará a cuenta, a nombre del propietario para que con cargo a ella se abone la obra que se construya y a medida que ésta se vaya realizando.

El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones como el resto de los trabajos de la construcción.

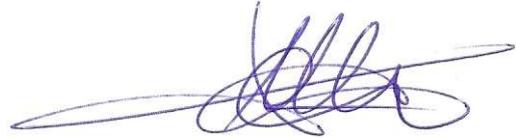
En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecha en Documento público, el propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres ajenos a los de la construcción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda rescindir la Contrata, con devolución de la fianza, abono completo de gastos, materiales, etc. y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al contratista por el siniestro y que no le hubiesen abonado, pero solo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados estos efectos por el Ingeniero Director.

En las obras de reforma o reparación se fijará, previamente, la proporción de edificio que se debe asegurar y su cuantía, y si nada se previese, se entenderá que el seguro ha de comprender toda parte de edificio afectado por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuran en la póliza de seguros, los pondrá el Contratista antes de contratarlos en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

Burgos, Febrero de 2024

LA INGENIERA TÉCNICA INDUSTRIAL



Fdo.: Dña. María Varona del Río

Colegiada N° 1.703

Medición y Presupuesto

Medición y Presupuesto

Orden	Concepto	Medición	Precio	Total
	Capítulo 01: Adecuación de Centros de Transformación y arquetas			
01.01	Ud., Adecuación de los edificios modulares de hormigón de los centros de transformación actuales, que incluyen las tareas de limpieza suelos, paredes y rejillas de ventilación. También se incluye la reparación de elementos reparables y colocación de los elementos que se tengan que sustituir.	5,00	170,00	850,00 €
	- CT NIQUEL 1.....	1,00		
	- CT NIQUEL 2	1,00		
	- CT RAEDERA 1	1,00		
	- CT RAEDERA 2	1,00		
	- CT PIEDRA DE SILEX 2.....	1,00		
01.02	Ud., Suministro de vallado de separación entre transformador y zona de maniobra, para su colocación en edificios de la marca Schneider.	9,00	290,70	2.616,30 €
	- CT NIQUEL 1.....	2,00		
	- CT NIQUEL 2	2,00		
	- CT RAEDERA 1	2,00		
	- CT RAEDERA 2	2,00		
	- CT PIEDRA DE SILEX 2.....	1,00		
01.03	Ud., Suministro de puerta de acceso de hombre, para su colocación en edificios de la marca Schneider.	5,00	332,56	1.662,80 €
	- CT NIQUEL 1.....	1,00		
	- CT NIQUEL 2	1,00		
	- CT RAEDERA 1	1,00		
	- CT RAEDERA 2	1,00		
	- CT PIEDRA DE SILEX 2.....	1,00		
01.04	Ud., Suministro de puerta de acceso al transformador, lado izquierdo, para su colocación en edificios de la marca Schneider.	5,00	332,56	1.662,80 €
	- CT NIQUEL 1.....	1,00		
	- CT NIQUEL 2	1,00		

Medición y Presupuesto

Orden	Concepto	Medición	Precio	Total
	- CT RAEDERA 1	1,00		
	- CT RAEDERA 2	1,00		
	- CT PIEDRA DE SILEX 2.....	1,00		
01.05	Ud., Suministro de puerta de acceso al transformador, lado derecho, para su colocación en edificios de la marca Schneider.	4,00	332,56	1.330,24 €
	- CT NIQUEL 1.....	1,00		
	- CT NIQUEL 2	1,00		
	- CT RAEDERA 1	1,00		
	- CT RAEDERA 2	1,00		
	- CT PIEDRA DE SILEX 2.....	0,00		
01.06	Ud. Pintado del exterior de los edificios con un revoco de pintura beige rugosa RAL 1014.	5,00	260,00	1.300,00 €
	- CT NIQUEL 1.....	1,00		
	- CT NIQUEL 2	1,00		
	- CT RAEDERA 1	1,00		
	- CT RAEDERA 2	1,00		
	- CT PIEDRA DE SILEX 2.....	1,00		
01.07	Ud. Instalación de alumbrado del interior del Centro de Transformación con dos apliques estancos y un aparato de emergencia, totalmente instalado y funcionando.	5,00	152,00	760,00 €
	- CT NIQUEL 1.....	1,00		
	- CT NIQUEL 2	1,00		
	- CT RAEDERA 1	1,00		
	- CT RAEDERA 2	1,00		
	- CT PIEDRA DE SILEX 2.....	1,00		
01.08	Ud. Pintado de las puertas de acero galvanizado de los centros de transformación, tanto de hombre como de máquina con pintura azul RAL 5003.	1,00	80,00	80,00 €
01.09	Ud. Limpieza y acondicionamiento de arquetas de registro con restos de suciedad.	20,00	25,00	500,00 €

Medición y Presupuesto

Orden	Concepto	Medición	Precio	Total
01.10	Ud. Suministro y colocación de tapa de arqueta en canalización existen en caso de falta de ella.	20,00	79,00	1.580,00 €
01.11	Ud. Retirada y traslado de las celdas averiadas que se alojan en el interior de los centros de transformación. El traslado se realizará a una empresa dedicada al reciclado de las celdas con gas SF6.	5,00	350,00	1.750,00 €
01.12	Ud. Reparación de rotura en pared en edificio modular serie EHC del Centro de Transformación RAEDERA 2 mediante hormigón, restableciendo la resistencia original (250 kg/cm2) y la estructura inicial del edificio.	1,00	520,00	520,00 €
Suma Total Capítulo 1.....				14.612,14 €

Medición y Presupuesto

Orden	Concepto	Medición	Precio	Total
	Capítulo 02: Centros de Transformación			
02.01	<p>Uds., Conjunto compacto 2L2P no extensible, formado por tres Celdas con dos para entrada y salida de línea y una de protección del transformador en SF6 de 24 KV, modelo CNE-2L2P-F SF6-24-TELE, de marca Schneider o marca normalizada por distribuidora i-DE, compuesta:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2 Celdas de con interruptor seccionador de tres posiciones conexión - seccionamiento y puesta a tierra con mando manual y indicadores de presencia de tensión. - 2 Celda de Protección con interruptor seccionador de tres posiciones con mano manual e indicadores de presencia de tensión con protección por fusibles limitadores. <p>Totalmente instaladas en el interior del Centro de Transformación.</p> <ul style="list-style-type: none"> - CT NIQUEL 1..... - CT NIQUEL 2 - CT RAEDERA 1 - CT RAEDERA 2 - CT PIEDRA DE SILEX 2..... 	4,00	29.643,30	118.573,20 €
		1,00		
		1,00		
		1,00		
		1,00		
		0,00		

Medición y Presupuesto

Orden	Concepto	Medición	Precio	Total
02.02	<p>Uds., Conjunto compacto 2LP no extensible, formado por tres Celdas con dos para entrada y salida de línea y una de protección del transformador en SF6 de 24 KV, modelo CNE-2LP-F SF6-24-TELE, de marca Schneider o marca normalizada por distribuidora i-DE, compuesta:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2 Celdas de con interruptor seccionador de tres posiciones conexión - seccionamiento y puesta a tierra con mando manual y indicadores de presencia de tensión. - 1 Celda de Protección con interruptor seccionador de tres posiciones con mano manual e indicadores de presencia de tensión con protección por fusibles limitadores. <p>Totalmente instaladas en el interior del Centro de Transformación.</p> <ul style="list-style-type: none"> - CT NIQUEL 1..... 0,00 - CT NIQUEL 2 0,00 - CT RAEDERA 1 0,00 - CT RAEDERA 2 0,00 - CT PIEDRA DE SILEX 2..... 1,00 	1,00	22.232,47	22.232,47 €
02.03	<p>Ud., Interconexión en Media Tensión entre la celda de protección y el transformador realizado con conductores tipo HEPRZ1 12/20 KV de 1x50 mm2 y terminales de Media Tensión acodados y enchufables, totalmente conexionado.</p> <ul style="list-style-type: none"> - CT NIQUEL 1..... 2,00 - CT NIQUEL 2 2,00 - CT RAEDERA 1 2,00 - CT RAEDERA 2 2,00 - CT PIEDRA DE SILEX 2 1,00 	9,00	962,00	8.658,00 €

Medición y Presupuesto

Orden	Concepto	Medición	Precio	Total
02.04	Ud., Interconexión en Baja Tensión, entre el armario de baja tensión y el transformador realizado con conductores tipo XZ1 de 240 mm ² de sección, en AL, utilizando tres cables para cada fase y dos conductores para el neutro y terminales bimetálicos de tornillos de apriete con rotura y recuperación de cubierta, totalmente conexionado.	9,00	887,49	7.987,41 €
	- CT NIQUEL 1.....	2,00		
	- CT NIQUEL 2	2,00		
	- CT RAEDERA 1	2,00		
	- CT RAEDERA 2	2,00		
	- CT PIEDRA DE SILEX 2.....	1,00		
02.05	Ud., Cuadro de Baja Tensión para distribución y para telegestión y seccionamiento general, preparado para conexión con grupo electrógeno, modelo CBT-EAS-ST-SL-1600-8, de Pronutec o marca normalizada por distribuidora i-DE, con ocho salidas protegidas con portafusible de 400 A y fusibles seccionadores, instalado en el interior del Centro de Transformación.	3,00	7.492,50	22.477,50 €
	- CT NIQUEL 1.....	0,00		
	- CT NIQUEL 2	2,00		
	- CT RAEDERA 1	0,00		
	- CT RAEDERA 2	1,00		
	- CT PIEDRA DE SILEX 2	0,00		

Medición y Presupuesto

Orden	Concepto	Medición	Precio	Total
02.06	Ud., Cuadro de Baja Tensión para distribución y para telegestión y seccionamiento general, preparado para conexión con grupo electrógeno, modelo 43153262605-CBT-EAS-ST-SL-1600-5, de Pronutec o marca normalizada por distribuidora i-DE, con cinco salidas protegidas con portafusible de 400 A y fusibles seccionadores, instalado en el interior del Centro de Transformación.	6,00	6.336,00	38.016,00 €
	- CT NIQUEL 1.....	2,00		
	- CT NIQUEL 2	0,00		
	- CT RAEDERA 1	2,00		
	- CT RAEDERA 2	1,00		
	- CT PIEDRA DE SILEX 2	1,00		
02.07	Ud., Traslado desde los almacenes del Ayuntamiento y colocación de Transformadores de 400 kVA y 630 kVA, de 12/20 kV y 420/230 V, con aislamiento en baño de aceite y colocados según está proyectado.	8,00	230,30	1.842,40 €
	- CT NIQUEL 1.....	2,00		
	- CT NIQUEL 2	1,00		
	- CT RAEDERA 1	2,00		
	- CT RAEDERA 2	2,00		
	- CT PIEDRA DE SILEX 2	1,00		
02.08	Ud., Suministro y colocación de Transformador de 400 kVA., de 12/20 kV, y 420/230 V, con aislamiento en baño de aceite, según directiva de Ecodiseño 2009/125/CE, bajo en pérdidas y normalizado por i-DE.	1,00	13.955,00	13.955,00 €
	- CT NIQUEL 2	1,00		

Medición y Presupuesto

Orden	Concepto	Medición	Precio	Total
02.09	Ud., Toma de tierra de protección, realizada con cable de Cobre desnudo de 50 mm ² y 6 picas de Cobre de 2 metros, unidas con soldaduras aluminotérmicas hasta conseguir valores inferiores a 10 Ohmios, caja de seccionamiento y red interior con conexión a tierra de celdas, cuadros de baja tensión, cuba del transformador resto de partes metálicas accesibles.	5,00	567,27	2.836,35 €
02.10	Ud., Toma de tierra de servicio, realizada con conductor aislado de 0'6/1 kV, de 50 mm ² y conductor desnudo de Cobre de 50 mm ² , unido a 4 picas de Cobre de 2 metros y caja con puente de seccionamiento y unión al neutro del transformador, totalmente instalada.	5,00	533,76	2.668,80 €
02.11	Ud., Caja de seccionamiento y conductor con cable de Cobre desnudo de 50 mm ² para unión de tierras de servicio y protección, quedando totalmente visible el estado de la unión y conexionado.	5,00	233,50	1.167,50 €
02.12	Uds., Elementos de protección y seguridad, como guantes aislantes de 20 KV banqueta y alfombra aislante placas de advertencia de riesgo eléctrico y indicadores de primeros auxilios.	5,00	420,20	2.101,00 €
	- CT NIQUEL 1.....	1,00		
	- CT NIQUEL 2	1,00		
	- CT RAEDERA 1	1,00		
	- CT RAEDERA 2	1,00		
	- CT PIEDRA DE SILEX 2	1,00		
02.13	Ud., Aportación e instalación de Armario ACOMSTAR-4G, incluido el cableado para su comunicación con los equipos.	5,00	9.986,40	49.932,00 €
	- CT NIQUEL 1.....	1,00		
	- CT NIQUEL 2	1,00		
	- CT RAEDERA 1	1,00		

Medición y Presupuesto

Orden	Concepto	Medición	Precio	Total
	- CT RAEDERA 2	1,00		
	- CT PIEDRA DE SILEX 2	1,00		
02.14	Ud., Aportación e instalación de Armario ACOMSTAR-INST-4G, incluido el cableado para su comunicación con los equipos.	5,00	1.197,00	5.985,00 €
	- CT NIQUEL 1.....	1,00		
	- CT NIQUEL 2	1,00		
	- CT RAEDERA 1	1,00		
	- CT RAEDERA 2	1,00		
	- CT PIEDRA DE SILEX 2	1,00		
02.15	Ud., Realización de las mediciones de tensiones de paso y contacto en el Centro de Transformación, según Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo. Incluido informe para su tramitación en el Servicio de Industria.	5,00	395,50	1.977,50 €
	- CT NIQUEL 1.....	1,00		
	- CT NIQUEL 2	1,00		
	- CT RAEDERA 1	1,00		
	- CT RAEDERA 2	1,00		
	- CT PIEDRA DE SILEX 2	1,00		
Suma Total Capítulo 2.....				300.410,13 €

Medición y Presupuesto

Orden	Concepto	Medición	Precio	Total
	Capítulo 03: Línea de Media Tensión Subterránea			
03.01	MI, Cable aislado de media tensión tipo HEPRZ1 Al H16 12/20 kV y de sección 1 x 240 mm ² , tendido en canalizaciones ejecutadas. - Tramo 1.- Desde Emplame 1 a nuevo centro de seccionamiento 3 x 98 m. - Tramo 1.- Desde Emplame 2 a nuevo centro de seccionamiento 3 x 98 m. - Pérdidas por trazado.....	618,00 294,00 294,00 30,00	20,53	12.687,54 €
03.02	Ud., Terminal de interior de Media Tensión acodados y enchufables para cable HEPRZ1 de 1x240 mm ² y tipo 12/20 kV, conectado en celda de línea, totalmente instalado.	6,00	152,30	913,80 €
03.03	Ud., Empalme contráctil en frío para cable eléctrico de media tensión con aislamiento plástico, de tensión nominal 24 kV, para cable HEPRZ1 de 1x240 mm ² , para la continuidad de línea.	6,00	163,20	979,20 €
03.04	Ud., Sellado en cada arqueta de registro de los tubos de polietileno Ø160 mm ocupados por cable eléctrico. Sellado con espuma de poliuretano monocomponente, con resistencia a la penetración del agua, estabilidad térmica hasta 80°C y temperatura mínima de aplicación 5°C. Se empleará aplicador para facilitar el uso del producto. Se colocará un tapón de estopa o similar en el interior del tubo para que funcione como barrera de expansión de la espuma. Incluso mano de obra.	125,00	19,00	2.375,00 €

Medición y Presupuesto

Orden	Concepto	Medición	Precio	Total
03.05	<p>Ud., Ensayo de Líneas Subterráneas de MT, según Norma Iberdrola MT 2.33.15, formado por las siguientes mediciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verificación de continuidad y orden de fases. - Etiquetado e identificación de cable y circuito. - Medida de la continuidad y resistencia óhmica de pantalla. - Ensayo de rigidez de la cubierta. - Ensayo de tensión. - Ensayo de descargas parciales. - Ensayo de la medida de la capacidad. 	14.826,00	0,18 €	2.668,68 €

Medición y Presupuesto

Orden	Concepto	Medición	Precio	Total
	Capítulo 04: Centro de Seccionamiento			
04.01	Ud., Suministro y colocación de edificio prefabricado de hormigón de superficie de la marca Schneider para Centro de Seccionamiento, modelo ECH4S, con capacidad para alojar 5 celdas de media tensión y cuadros de telemando de dimensiones aproximadas de 4.830 x 2.500 x 2.535 mm de altura, totalmente instalado.	1,00	14.439,60	14.439,60 €
04.02	Ud., Conjunto de celda modular extensible de aislamiento integral formado de 2 celdas de línea de la marca Schneider y modelo RM6 2L 24kV 630A 16kA IBER TELE CR T.EXT y corte de SF6 con interruptores y seccionadores de puesta a tierra, embarrado, mando motorizado a 24 Vcc, totalmente instalado en el interior del edificio de seccionamiento.	2,00	14.180,00	28.360,00 €
04.03	Ud., Conjunto de celda modular extensible de aislamiento integral y corte en SF6 con una función de línea de partición de barras de la marca Schneider y modelo RM6 S 24kV 630A 16kA IBER TELE CR T.EXT y corte de SF6 con interruptores y seccionadores de puesta a tierra, embarrado, mando motorizado a 24 Vcc, totalmente instalado en el interior del edificio de seccionamiento.	1,00	12.610,40	12.610,40 €

Medición y Presupuesto

Orden	Concepto	Medición	Precio	Total
04.04	Ud., Circuito de red de tierra de protección formado por anillo perimetral con cable cobre desnudo de 50 mm ² , formada por 6 picas de 2 m incadas en el suelo hasta conseguir valores inferiores a 10 Ohmios, totalmente unidas y con caja de seccionamiento, instalado dentro del edificio, totalmente instalada y realizada medición.	1,00	500,00	500,00 €
04.05	Ud., Instalación de alimentación de los cuadros de control de telemando formado por una CGP y una caja de distribución que aloje en su interior un interruptor magnetotérmico de 2x10 A (Curva C) y un diferencial bipolar de 30 mA y tipo AC, totalmente cableados e instalado el conjunto dentro del edificio del Centro de Seccionamiento.	1,00	226,30	226,30 €
04.06	Ud., Aportación e instalación de armario IBER 3LXP referencia ACCTELE3LXP, incluido el cableado para su comunicación con los equipos.	1,00	15.020,00	15.020,00 €
	- CS - LOS PEDERNALES PI.....	1,00		
04.07	Ud., Aportación e instalación de armario AUCTELE3LEXP, incluido el cableado para su comunicación con los equipos.	1,00	11.380,00	11.380,00 €
	- CS - LOS PEDERNALES PI.....	1,00		
04.08	Ud., Realización de las mediciones de tensiones de paso y contacto en el Centro de Seccionamiento, según Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo. Incluido informe para su tramitación en el Servicio de Industria.	1,00	395,50	395,50 €
	- CS - LOS PEDERNALES PI.....	1,00		

Medición y Presupuesto

Orden	Concepto	Medición	Precio	Total
	Capítulo 05:			
	Red de Baja Tensión			
	Centro de transformación			
	Piedra de Silex 1			
05.01	MI, Conductor de Aluminio de BT, tipo XZ1 06/1kV de 1 x 240 mm ² , en Al, previsto para conductores de fase, instalado bajo tubo en canalizaciones existentes. - Línea 6 - 3 x 331 m.	995,40 995,40	8,14	8.102,56 €
05.02	MI, Conductor de Aluminio de BT, tipo XZ1 06/1kV de 1 x 150 mm ² en Al, para conductor de neutro de la red de 240 mm ² , instalado bajo tubo en canalizaciones existentes. - Línea 6 - 331 m.	331,00 331,00	5,95	1.969,45 €
05.03	MI, Conductor de Aluminio de BT, tipo XZ1 06/1kV de 1 x 150 mm ² , en Al, previsto para conductores de fase, instalado bajo tubo en canalizaciones existentes. - Línea 1 - 3 x 319 m. - Línea 2 - 3 x 286 m. - Línea 3 - 3 x 206 m. - Línea 4 - 3 x 294 m. - Línea 5 - 3 x 168 m.	3.819,00 957,00 858,00 618,00 882,00 504,00	5,95	22.723,05 €
05.04	MI, Conductor de Aluminio de BT, tipo XZ1 06/1kV de 1 x 95 mm ² en Al, para conductor de neutro de la red de 150 mm ² , instalado bajo tubo en canalización existente. - Línea 1 - 319 m. - Línea 2 - 286 m. - Línea 3 - 206 m. - Línea 4 - 294 m. - Línea 5 - 168 m.	3.819,00 957,00 858,00 618,00 882,00 504,00	4,69	17.911,11 €

Medición y Presupuesto

Orden	Concepto	Medición	Precio	Total
05.05	Ud, Suministro y confección de empalmes en las líneas de baja tensión tendidas entre su inicio en el centro de transformación y su final junto a la parcela a suministrar.	6,00	68,25	409,50 €
	- Línea 1 - 1 Ud.	1,00		
	- Línea 2 - 1 Ud.	1,00		
	- Línea 3 - 1 Ud.	1,00		
	- Línea 4 - 1 Ud.	1,00		
	- Línea 5 - 1 Ud.	1,00		
	- Línea 6 - 1 Ud.	1,00		
05.06	Uds., Conexión de la línea tetrapolar de Baja Tensión y tanto de 3x240+150 mm ² , como de 3x150+95 mm ² , en el armario de distribución en el CT, con terminales aislados bimetálicos con apriete por rotura de tornillo y recuperación de cubierta.	24,00	58,45	1.402,80 €
	- Línea 1 - 4 Ud.	4,00		
	- Línea 2 - 4 Ud.	4,00		
	- Línea 3 - 4 Ud.	4,00		
	- Línea 4 - 4 Ud.	4,00		
	- Línea 5 - 4 Ud.	4,00		
	- Línea 6 - 4 Ud.	4,00		
05.07	Uds., Toma de tierra a la línea de Baja Tensión, realizada con cable de Cobre tipo RV-K de 50 mm ² , unido a pica de Cobre con abrazadera normalizadas y conexión al conductor neutro, incluso sistema de reposición de cubierta estanca.	6,00	61,71	370,26 €

Medición y Presupuesto

Orden	Concepto	Medición	Precio	Total
Centro de transformación Niquel 1				
05.08	<p>MI, Conductor de Aluminio de BT, tipo XZ1 06/1kV de 1 x 240 mm², en Al, previsto para conductores de fase, instalado bajo tubo en canalizaciones existentes.</p> <p>- Línea 1 - 3 x 103 m.</p> <p>- Línea 2 - 3 x 103 m.</p> <p>- Línea 3 - 3 x 103 m.</p> <p>- Línea 5 - 3 x 63 m.</p> <p>- Línea 6 - 3 x 57 m.</p> <p>- Línea 7 - 3 x 57 m.</p> <p>- Línea 8 - 3 x 57 m.</p>	1.629,00	8,14	13.260,06 €
05.09	<p>MI, Conductor de Aluminio de BT, tipo XZ1 06/1kV de 1 x 150 mm² en Al, para conductor de neutro de la red de 240 mm², instalado bajo tubo en canalizaciones existentes.</p> <p>- Línea 1 - 103 m.</p> <p>- Línea 2 - 103 m.</p> <p>- Línea 3 - 103 m.</p> <p>- Línea 5 - 63 m.</p> <p>- Línea 6 - 75 m.</p> <p>- Línea 7 - 75 m.</p> <p>- Línea 8 - 75 m.</p>	597,00	5,95	3.552,15 €
05.10	<p>MI, Conductor de Aluminio de BT, tipo XZ1 06/1kV de 1 x 150 mm², en Al, previsto para conductores de fase, instalado bajo tubo en canalizaciones existentes.</p> <p>- Línea 4 - 3 x 244 m.</p>	731,00	5,95	4.349,45 €
05.11	<p>MI, Conductor de Aluminio de BT, tipo XZ1 06/1kV de 1 x 95 mm² en Al, para conductor de neutro de la red de 150 mm², instalado bajo tubo en canalización existente.</p> <p>- Línea 4 - 244 m.</p>	244,00	4,69	1.144,36 €

Medición y Presupuesto

Orden	Concepto	Medición	Precio	Total
05.12	Ud, Suministro y confección de empalmes en las líneas de baja tensión tendidas entre el centro de transformación y el límite de las parcelas.	6,00	68,25	409,50 €
	- Línea 1 - 1 Ud.	1,00		
	- Línea 2 - 1 Ud.	1,00		
	- Línea 3 - 1 Ud.	1,00		
	- Línea 4 - 1 Ud.	1,00		
	- Línea 5 - 1 Ud.	1,00		
	- Línea 6 - 1 Ud.	1,00		
	- Línea 7 - 1 Ud.	1,00		
	- Línea 8 - 1 Ud.	1,00		
05.13	Uds., Conexión de la línea tetrapolar de Baja Tensión y tanto de 3x240+150 mm ² , como de 3x150+95 mm ² , en el armario de distribución en el CT, con terminales aislados bimetálicos con apriete por rotura de tornillo y recuperación de cubierta.	32,00	58,45	1.870,40 €
	- Línea 1 - 4 Ud.	4,00		
	- Línea 2 - 4 Ud.	4,00		
	- Línea 3 - 4 Ud.	4,00		
	- Línea 4 - 4 Ud.	4,00		
	- Línea 5 - 4 Ud.	4,00		
	- Línea 6 - 4 Ud.	4,00		
	- Línea 7 - 4 Ud.	4,00		
	- Línea 8 - 4 Ud.	4,00		
05.14	Uds., Toma de tierra a la línea de Baja Tensión, realizada con cable de Cobre tipo RV-K de 50 mm ² , unido a pica de Cobre con abrazadera normalizadas y conexión al conductor neutro, incluso sistema de reposición de cubierta estanca.	8,00	61,71	493,68 €

Medición y Presupuesto

Orden	Concepto	Medición	Precio	Total
Centro de transformación Raedera 1				
05.15	<p>MI, Conductor de Aluminio de BT, tipo XZ1 06/1kV de 1 x 240 mm², en Al, previsto para conductores de fase, instalado bajo tubo en canalizaciones existentes.</p> <p>- Línea 1 - 3 x 79 m.</p> <p>- Línea 2 - 3 x 79 m.</p> <p>- Línea 3 - 3 x 79 m.</p> <p>- Línea 4 - 3 x 63 m.</p> <p>- Línea 7 - 3 x 13 m.</p> <p>- Línea 8 - 3 x 13 m .</p> <p>- Línea 9 - 3 x 13 m.</p>	1.017,00	8,14	8.278,38 €
05.16	<p>MI, Conductor de Aluminio de BT, tipo XZ1 06/1kV de 1 x 150 mm² en Al, para conductor de neutro de la red de 240 mm², instalado bajo tubo en canalizaciones existentes.</p> <p>- Línea 1 - 79 m.</p> <p>- Línea 2 - 79 m.</p> <p>- Línea 3 - 79 m.</p> <p>- Línea 4 - 63 m.</p> <p>- Línea 7 - 13 m.</p> <p>- Línea 8 - 13 m.</p> <p>- Línea 9 - 13 m.</p>	339,00	5,95	2.017,05 €
05.17	<p>MI, Conductor de Aluminio de BT, tipo XZ1 06/1kV de 1 x 150 mm², en Al, previsto para conductores de fase, instalado bajo tubo en canalizaciones existentes.</p> <p>- Línea 6 - 3 x 37 m.</p>	111,00	5,95	660,45 €
05.18	<p>MI, Conductor de Aluminio de BT, tipo XZ1 06/1kV de 1 x 95 mm² en Al, para conductor de neutro de la red de 150 mm², instalado bajo tubo en canalización existente.</p> <p>- Línea 6 - 37 m.</p>	37,00	4,69	173,53 €

Medición y Presupuesto

Orden	Concepto	Medición	Precio	Total
05.19	Ud, Suministro y confección de empalmes en las líneas de baja tensión tendidas entre el centro de transformación y el limite de las parcelas.	8,00	68,25	546,00 €
	- Línea 1 - 1 Ud.	1,00		
	- Línea 2 - 1 Ud.	1,00		
	- Línea 3 - 1 Ud.	1,00		
	- Línea 4 - 1 Ud.	1,00		
	- Línea 6 - 1 Ud.	1,00		
	- Línea 7 - 1 Ud.	1,00		
	- Línea 8 - 1 Ud.	1,00		
	- Línea 9- 1 Ud.	1,00		
05.20	Uds., Conexión de la línea tetrapolar de Baja Tensión y tanto de 3x240+150 mm ² , como de 3x150+95 mm ² , en el armario de distribución en el CT, con terminales aislados bimetálicos con apriete por rotura de tornillo y recuperación de cubierta.	32,00	58,45	1.870,40 €
	- Línea 1 - 4 Ud.	4,00		
	- Línea 2 - 4 Ud.	4,00		
	- Línea 3 - 4 Ud.	4,00		
	- Línea 4 - 4 Ud.	4,00		
	- Línea 6 - 4 Ud.	4,00		
	- Línea 7 - 4 Ud.	4,00		
	- Línea 8 - 4 Ud.	4,00		
	- Línea 9- 4 Ud.	4,00		
05.21	Uds., Toma de tierra a la línea de Baja Tensión, realizada con cable de Cobre tipo RV-K de 50 mm ² , unido a pica de Cobre con abrazadera normalizadas y conexión al conductor neutro, incluso sistema de reposición de cubierta estanca.	9,00	61,71	555,39 €

Medición y Presupuesto

Orden	Concepto	Medición	Precio	Total
Centro de transformación Raedera 2				
05.22	<p>MI, Conductor de Aluminio de BT, tipo XZ1 06/1kV de 1 x 240 mm², en Al, previsto para conductores de fase, instalado bajo tubo en canalizaciones existentes.</p> <p>- Línea 1 - 3 x 11 m.</p> <p>- Línea 2 - 3 x 11 m.</p> <p>- Línea 4 - 3 x 60 m.</p> <p>- Línea 9 - 3 x 151 m .</p> <p>- Línea 10 - 3 x 151 m.</p> <p>- Línea 11 - 3 x 151 m.</p> <p>- Línea 12 - 3 x 190 m .</p> <p>- Línea 13 - 3 x 190 m.</p>	3.162,00	8,14	25.738,68 €
05.23	<p>MI, Conductor de Aluminio de BT, tipo XZ1 06/1kV de 1 x 150 mm² en Al, para conductor de neutro de la red de 240 mm², instalado bajo tubo en canalizaciones existentes.</p> <p>- Línea 1 - 79 m.</p> <p>- Línea 2 - 79 m.</p> <p>- Línea 4 - 79 m.</p> <p>- Línea 9 - 63 m.</p> <p>- Línea 10 - 13 m.</p> <p>- Línea 11 - 13 m.</p> <p>- Línea 12 - 13 m.</p> <p>- Línea 13 - 13 m.</p>	915,00	5,95	5.444,25 €
05.24	<p>MI, Conductor de Aluminio de BT, tipo XZ1 06/1kV de 1 x 150 mm², en Al, previsto para conductores de fase, instalado bajo tubo en canalizaciones existentes.</p> <p>- Línea 3 - 3 x 32 m.</p> <p>- Línea 5 - 3 x 60 m.</p> <p>- Línea 6 - 3 x 32 m .</p> <p>- Línea 7 - 3 x 88 m.</p> <p>- Línea 8 - 3 x 104 m.</p>	948,00	5,95	5.640,60 €

Medición y Presupuesto

Orden	Concepto	Medición	Precio	Total
	- Línea 8- 4 Ud.	4,00		
	- Línea 9 - 4 Ud.	4,00		
	- Línea 10 - 4 Ud.	4,00		
	- Línea 11 - 4 Ud.	4,00		
	- Línea 12 - 4 Ud.	4,00		
	- Línea 13 - 4 Ud.	4,00		
05.28	Uds., Toma de tierra a la línea de Baja Tensión, realizada con cable de Cobre tipo RV-K de 50 mm ² , unido a pica de Cobre con abrazadera normalizadas y conexión al conductor neutro, incluso sistema de reposición de cubierta estanca.	13,00	61,71	802,23 €
Centro de transformación Industria Litica				
05.29	MI, Conductor de Aluminio de BT, tipo XZ1 06/1kV de 1 x 240 mm ² , en Al, previsto para conductores de fase, instalado bajo tubo en canalizaciones existentes.	546,00	8,14	4.444,44 €
	- Línea 1 - 3 x 11 m.	33,00		
	- Línea 4 - 3 x 171 m .	513,00		
05.30	MI, Conductor de Aluminio de BT, tipo XZ1 06/1kV de 1 x 150 mm ² en Al, para conductor de neutro de la red de 240 mm ² , instalado bajo tubo en canalizaciones existentes.	182,00	5,95	1.082,90 €
	- Línea 1 - 11 m.	11,00		
	- Línea 4 - 171m.	171,00		
05.31	MI, Conductor de Aluminio de BT, tipo XZ1 06/1kV de 1 x 150 mm ² , en Al, previsto para conductores de fase, instalado bajo tubo en canalizaciones existentes.	2.928,00	5,95	17.421,60 €
	- Línea 2 - 3 x 210m.	630,00		
	- Línea 3 - 3 x 200 m.	600,00		
	- Línea 5 - 3 x 260 m .	780,00		
	- Línea 6 - 3 x 306 m.	918,00		

Medición y Presupuesto

Orden	Concepto	Medición	Precio	Total
05.32	MI, Conductor de Aluminio de BT, tipo XZ1 06/1kV de 1 x 95 mm ² en Al, para conductor de neutro de la red de 150 mm ² , instalado bajo tubo en canalización existente. - Línea 2 - 210 m. - Línea 3 - 200 m. - Línea 5 - 260 m . - Línea 6 - 306 m.	976,00 210,00 200,00 260,00 306,00	4,69	4.577,44 €
05.33	Ud, Suministro y confección de empalmes en las líneas de baja tensión tendidas entre el centro de transformación y el limite de las parcelas. - Línea 1 - 1 Ud. - Línea 2 - 1 Ud. - Línea 3 - 1 Ud. - Línea 4 - 1 Ud. - Línea 5 - 1 Ud. - Línea 6 - 1 Ud.	6,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00	68,25	409,50 €
05.34	Uds., Conexión de la línea tetrapolar de Baja Tensión tanto de 3x240+150 mm ² , como de 3x150+95 mm ² , en el armario de distribución en el CT, con terminales aislados bimetálicos con apriete por rotura de tornillo y recuperación de cubierta. - Línea 1 - 3 Ud. - Línea 2 - 3 Ud. - Línea 3 - 3 Ud. - Línea 4 - 3 Ud. - Línea 5 - 3 Ud. - Línea 6 - 3 Ud.	18,00 3,00 3,00 3,00 3,00 3,00	58,45	1.052,10 €
05.35	Uds., Toma de tierra a la línea de Baja Tensión, realizada con cable de Cobre tipo RV-K de 50 mm ² , unido a pica de Cobre con abrazadera normalizadas y conexión al conductor neutro, incluso sistema de reposición de cubierta estanca.	6,00	61,71	370,26 €

Medición y Presupuesto

Orden	Concepto	Medición	Precio	Total
Centro de transformación Piedra de Silex 2				
05.36	MI, Conductor de Aluminio de BT, tipo XZ1 06/1kV de 1 x 240 mm ² , en Al, previsto para conductores de fase, instalado bajo tubo en canalizaciones existentes. - Línea 2 - 3 x 335 m.	1.005,00 1.005,00	8,14	8.180,70 €
05.37	MI, Conductor de Aluminio de BT, tipo XZ1 06/1kV de 1 x 150 mm ² en Al, para conductor de neutro de la red de 240 mm ² , instalado bajo tubo en canalizaciones existentes. - Línea 2 - 335 m.	335,00 335,00	5,95	1.993,25 €
05.38	MI, Conductor de Aluminio de BT, tipo XZ1 06/1kV de 1 x 150 mm ² , en Al, previsto para conductores de fase, instalado bajo tubo en canalizaciones existentes. - Línea 1 - 3 x 217m. - Línea 3 - 3 x 358 m.	1.725,00 651,00 1.074,00	5,95	10.263,75 €
05.39	MI, Conductor de Aluminio de BT, tipo XZ1 06/1kV de 1 x 95 mm ² en Al, para conductor de neutro de la red de 150 mm ² , instalado bajo tubo en canalización existente. - Línea 1 - 217 m. - Línea 3 - 358 m.	410,00 210,00 200,00	4,69	1.922,90 €
05.40	Ud, Suministro y confección de empalmes en las líneas de baja tensión tendidas entre el centro de transformación y el límite de las parcelas. - Línea 1 - 1 Ud. - Línea 2 - 1 Ud. - Línea 3 - 1 Ud.	3,00 1,00 1,00 1,00	68,25	204,75 €

Medición y Presupuesto

Orden	Concepto	Medición	Precio	Total
05.41	Uds., Conexión de la línea tetrapolar de Baja Tensión tanto de 3x240+150 mm ² , como de 3x150+95 mm ² , en el armario de distribución en el CT, con terminales aislados bimetálicos con apriete por rotura de tornillo y recuperación de cubierta. - Línea 1 - 4 Ud. - Línea 2 - 4 Ud. - Línea 3 - 4 Ud.	12,00 4,00 4,00 4,00	58,45	701,40 €
05.42	Uds., Toma de tierra a la línea de Baja Tensión, realizada con cable de Cobre tipo RV-K de 50 mm ² , unido a pica de Cobre con abrazadera normalizadas y conexión al conductor neutro, incluso sistema de reposición de cubierta estanca.	3,00	61,71	185,13 €
05.43	Ud., Ensayo de Líneas Subterráneas de BT, según Norma Iberdrola MT 2.33.15, formado por las siguientes mediciones: - Medida de la resistencia de aislamiento. - Ensayo de rigidez dieléctrica del aislamiento.	1,00	822,50 €	822,50 €
Suma Total Capítulo 5.....				188.736,60 €

Medición y Presupuesto

Orden	Concepto	Medición	Precio	Total
	<p>Capítulo 06: Canalizaciones y Obra Civil</p> <p style="text-align: center;">OBRA CIVIL CT NIQUEL 1</p>			
06.01	<p>ML. Canalización eléctrica de media/baja tensión de i-DE bajo acera, formada por corte del pavimento con disco de diamante, demolición del pavimento existente hasta 30 cm de espesor, excavación en zanja, perfilado y limpieza del fondo, colocación de 5 tubos de PEAD de 160 mm de diámetro (sumando un total 8 tubos), corrugados de doble capa y colocados sobre lecho de arena de 5 cm, relleno del prisma con arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior del tubo superior, relleno con zahorra artificial, colocación de banda de señalización y posterior restitución del firme existente, completamente acabado, todo ello según plano de detalle. La distancia mínima entre la arista superior del tubo superior hasta la cota de pavimento acabado será superior a 60 cm.</p>	28,00	75,00	2.100,00 €

Medición y Presupuesto

Orden	Concepto	Medición	Precio	Total
06.02	ML. Canalización eléctrica de media/baja tensión de i-DE bajo acera, formada por corte del pavimento con disco de diamante, demolición del pavimento existente hasta 30 cm de espesor, excavación en zanja, perfilado y limpieza del fondo, colocación de 3 tubos de PEAD de 160 mm de diámetro (sumando un total 6 tubos), corrugados de doble capa y colocados sobre lecho de arena de 5 cm, relleno del prisma con arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior del tubo superior, relleno con zahorra artificial, colocación de banda de señalización y posterior restitución del firme existente, completamente acabado, todo ello según plano de detalle. La distancia mínima entre la arista superior del tubo superior hasta la cota de pavimento acabado será superior a 60 cm.	16,00	57,52	920,32 €
06.03	Ud. de solera de hormigón para la realización de rampa para el acceso a los vehículos de mantenimiento de la distribuidora i-DE, se ejecutara según plano MT-105-C.	1,00	266,30	266,30 €
	OBRA CIVIL CT NIQUEL 2			
06.04	Ud. de solera de hormigón para la realización de rampa para el acceso a los vehículos de mantenimiento de la distribuidora i-DE, se ejecutara según plano MT-105-C.	1,00	266,30	266,30 €

Medición y Presupuesto

Orden	Concepto	Medición	Precio	Total
OBRA CIVIL CT RAEDERA 1				
06.05	ML. Canalización eléctrica de media/baja tensión de i-DE bajo acera, formada por corte del pavimento con disco de diamante, demolición del pavimento existente hasta 30 cm de espesor, excavación en zanja, perfilado y limpieza del fondo, colocación de 3 tubos de PEAD de 160 mm de diámetro (sumando un total 6 tubos), corrugados de doble capa y colocados sobre lecho de arena de 5 cm, relleno del prisma con arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior del tubo superior, relleno con zahorra artificial, colocación de banda de señalización y posterior restitución del firme existente, completamente acabado, todo ello según plano de detalle. La distancia mínima entre la arista superior del tubo superior hasta la cota de pavimento acabado será superior a 60 cm.	17,00	57,52	977,84 €
06.06	ML. Canalización eléctrica de media/baja tensión de i-DE bajo acera, formada por corte del pavimento con disco de diamante, demolición del pavimento existente hasta 30 cm de espesor, excavación en zanja, perfilado y limpieza del fondo, colocación de 6 tubos de PEAD de 160 mm de diámetro (sumando un total 9 tubos), corrugados de doble capa y colocados sobre lecho de arena de 5 cm, relleno del prisma con arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior del tubo superior, relleno con zahorra artificial, colocación de banda de señalización y posterior restitución del firme existente, completamente acabado, todo ello según plano de detalle. La distancia mínima entre la arista superior del tubo superior hasta la cota de pavimento acabado será superior a 60 cm.	10,00	83,74	837,40 €

Medición y Presupuesto

Orden	Concepto	Medición	Precio	Total
06.07	ML. Canalización eléctrica de media/baja tensión de i-DE bajo acera, formada por corte del pavimento con disco de diamante, demolición del pavimento existente hasta 30 cm de espesor, excavación en zanja, perfilado y limpieza del fondo, colocación de 4 tubos de PEAD de 160 mm de diámetro (sumando un total 7 tubos), corrugados de doble capa y colocados sobre lecho de arena de 5 cm, relleno del prisma con arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior del tubo superior, relleno con zahorra artificial, colocación de banda de señalización y posterior restitución del firme existente, completamente acabado, todo ello según plano de detalle. La distancia mínima entre la arista superior del tubo superior hasta la cota de pavimento acabado será superior a 60 cm.	17,00	66,26	1.126,42 €
06.08	ML. Canalización eléctrica de media/baja tensión de i-DE bajo acera, formada por corte del pavimento con disco de diamante, demolición del pavimento existente hasta 30 cm de espesor, excavación en zanja, perfilado y limpieza del fondo, colocación de 5 tubos de PEAD de 160 mm de diámetro (sumando un total 8 tubos), corrugados de doble capa y colocados sobre lecho de arena de 5 cm, relleno del prisma con arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior del tubo superior, relleno con zahorra artificial, colocación de banda de señalización y posterior restitución del firme existente, completamente acabado, todo ello según plano de detalle. La distancia mínima entre la arista superior del tubo superior hasta la cota de pavimento acabado será superior a 60 cm.	25,00	75,00	1.875,00 €

Medición y Presupuesto

Orden	Concepto	Medición	Precio	Total
06.09	Ud., Doble arqueta de i-DE tipo AG-M2-T2, prefabricada de hormigón troncocónica, incluso marco y tala de fundición de 70x70 cm, totalmente acabada.	1,00	325,00	325,00 €
06.10	Ud., Arqueta de i-DE tipo AG-M2-T2, prefabricada de hormigón troncocónica, incluso marco y tala de fundición de 70x70 cm, totalmente acabada.	1,00	165,12	165,12 €
06.11	Ud. de solera de hormigón para la realización de rampa para el acceso a los vehículos de mantenimiento de la distribuidora i-DE, se ejecutara según plano MT-105-C.	1,00	266,30	266,30 €
OBRA CIVIL CT RAEDERA 2				
06.12	ML. Canalización eléctrica de media/baja tensión de i-DE bajo acera, formada por corte del pavimento con disco de diamante, demolición del pavimento existente hasta 30 cm de espesor, excavación en zanja, perfilado y limpieza del fondo, colocación de 2 tubos de PEAD de 160 mm de diámetro (sumando un total 5 tubos), corrugados de doble capa y colocados sobre lecho de arena de 5 cm, relleno del prisma con arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior del tubo superior, relleno con zahorra artificial, colocación de banda de señalización y posterior restitución del firme existente, completamente acabado, todo ello según plano de detalle. La distancia mínima entre la arista superior del tubo superior hasta la cota de pavimento acabado será superior a 60 cm.	37,00	48,78	1.804,86 €

Medición y Presupuesto

Orden	Concepto	Medición	Precio	Total
06.13	ML. Canalización eléctrica de media/baja tensión de i-DE bajo acera, formada por corte del pavimento con disco de diamante, demolición del pavimento existente hasta 30 cm de espesor, excavación en zanja, perfilado y limpieza del fondo, colocación de 5 tubos de PEAD de 160 mm de diámetro (sumando un total 8 tubos), corrugados de doble capa y colocados sobre lecho de arena de 5 cm, relleno del prisma con arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior del tubo superior, relleno con zahorra artificial, colocación de banda de señalización y posterior restitución del firme existente, completamente acabado, todo ello según plano de detalle. La distancia mínima entre la arista superior del tubo superior hasta la cota de pavimento acabado será superior a 60 cm.	47,00	75,00	3.525,00 €
06.14	ML. Canalización eléctrica de media/baja tensión de i-DE bajo acera, formada por corte del pavimento con disco de diamante, demolición del pavimento existente hasta 30 cm de espesor, excavación en zanja, perfilado y limpieza del fondo, colocación de 6 tubos de PEAD de 160 mm de diámetro (sumando un total 14 tubos), corrugados de doble capa y colocados sobre lecho de arena de 5 cm, relleno del prisma con arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior del tubo superior, relleno con zahorra artificial, colocación de banda de señalización y posterior restitución del firme existente, completamente acabado, todo ello según plano de detalle. La distancia mínima entre la arista superior del tubo superior hasta la cota de pavimento acabado será superior a 60 cm.	8,00	83,74	669,92 €

Medición y Presupuesto

Orden	Concepto	Medición	Precio	Total
06.15	ML. Canalización eléctrica de media/baja tensión de i-DE bajo acera, formada por corte del pavimento con disco de diamante, demolición del pavimento existente hasta 30 cm de espesor, excavación en zanja, perfilado y limpieza del fondo, colocación de 6 tubos de PEAD de 160 mm de diámetro (sumando un total 9 tubos), corrugados de doble capa y colocados sobre lecho de arena de 5 cm, relleno del prisma con arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior del tubo superior, relleno con zahorra artificial, colocación de banda de señalización y posterior restitución del firme existente, completamente acabado, todo ello según plano de detalle. La distancia mínima entre la arista superior del tubo superior hasta la cota de pavimento acabado será superior a 60 cm.	17,00	83,74	1.423,58 €
06.15	ML. Canalización eléctrica de media/baja tensión de i-DE bajo acera, formada por corte del pavimento con disco de diamante, demolición del pavimento existente hasta 30 cm de espesor, excavación en zanja, perfilado y limpieza del fondo, colocación de 7 tubos de PEAD de 160 mm de diámetro (sumando un total 10 tubos), corrugados de doble capa y colocados sobre lecho de arena de 5 cm, relleno del prisma con arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior del tubo superior, relleno con zahorra artificial, colocación de banda de señalización y posterior restitución del firme existente, completamente acabado, todo ello según plano de detalle. La distancia mínima entre la arista superior del tubo superior hasta la cota de pavimento acabado será superior a 60 cm.	23,00	92,40	2.125,20 €

Medición y Presupuesto

Orden	Concepto	Medición	Precio	Total
06.16	ML. Canalización eléctrica de media/baja tensión de i-DE bajo acera, formada por corte del pavimento con disco de diamante, demolición del pavimento existente hasta 30 cm de espesor, excavación en zanja, perfilado y limpieza del fondo, colocación de 9 tubos de PEAD de 160 mm de diámetro (sumando un total 12 tubos), corrugados de doble capa y colocados sobre lecho de arena de 5 cm, relleno del prisma con arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior del tubo superior, relleno con zahorra artificial, colocación de banda de señalización y posterior restitución del firme existente, completamente acabado, todo ello según plano de detalle. La distancia mínima entre la arista superior del tubo superior hasta la cota de pavimento acabado será superior a 60 cm.	23,00	109,96	2.529,08 €
06.17	ML. Canalización eléctrica de media/baja tensión de i-DE bajo acera, formada por corte del pavimento con disco de diamante, demolición del pavimento existente hasta 30 cm de espesor, excavación en zanja, perfilado y limpieza del fondo, colocación de 11 tubos de PEAD de 160 mm de diámetro (sumando un total 14 tubos), corrugados de doble capa y colocados sobre lecho de arena de 5 cm, relleno del prisma con arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior del tubo superior, relleno con zahorra artificial, colocación de banda de señalización y posterior restitución del firme existente, completamente acabado, todo ello según plano de detalle. La distancia mínima entre la arista superior del tubo superior hasta la cota de pavimento acabado será superior a 60 cm.	19,00	127,44	2.421,36 €

Medición y Presupuesto

Orden	Concepto	Medición	Precio	Total
06.18	Ud., Arqueta de i-DE tipo AG-M2-T2, prefabricada de hormigón troncocónica, incluso marco y tala de fundición de 70x70 cm, totalmente acabada.	3,00	165,12	495,36 €
06.19	Ud. de solera de hormigón para la realización de rampa para el acceso a los vehículos de mantenimiento de la distribuidora i-DE, se ejecutara según plano MT-105-C.	1,00	266,30	266,30 €
OBRA CIVIL CS LOS PEDERNALES PI				
06.20	ML. Canalización eléctrica de media/baja tensión de i-DE bajo vial, formada por corte del pavimento con disco de diamante, demolición del pavimento existente hasta 30 cm de espesor, excavación en zanja, perfilado y limpieza del fondo, colocación de 3 tubos de PEAD de 160 mm de diámetro, corrugados de doble capa y colocados sobre lecho de hormigón HM-20 de 10 cm de espesor, relleno del prisma con hormigón HM-20 hasta 10 cm por encima de la generatriz superior del tubo superior, relleno con zahorra artificial, colocación de banda de señalización y posterior restitución del firme existente, completamente acabado, todo ello según plano de detalle. La distancia mínima entre la arista superior del tubo superior hasta la cota de pavimento acabado será superior a 70 cm	72,00	65,50	4.716,00 €
06.21	Ud., Arqueta de i-DE tipo AG-M2-T2, prefabricada de hormigón troncocónica, incluso marco y tala de fundición de 70x70 cm, totalmente acabada.	1,00	380,00	380,00 €



ESTUDIO FASE

MODIFICADO AL PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN DEL POLÍGONO INDUSTRIAL "LOS PEDERNALES" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL VILLAGONZALO PEDERNALES DE BURGOS.



Medición y Presupuesto

Orden	Concepto	Medición	Precio	Total
06.22	Ud., Arqueta de i-DE tipo AG-M3-T3, prefabricada de hormigón y troncocónica, incluso marco y tapa circular y de presión y en fundición, totalmente acabada.	3,00	450,00	1.350,00 €
Suma Total Capítulo 6.....				30.832,66 €

Medición y Presupuesto

Orden	Concepto	Medición	Precio	Total
	Capítulo 07: Seguridad y Salud			
07.01	Ud. Confección de Plan de Seguridad y Salud correspondiente al Proyecto de Electrificación, así como gestiones con el Ministerio de Trabajo en Burgos.	1,00	1.240,00	1.240,00 €
07.02	Ud. Equipos de protección individual (EPI), para el desarrollo de las instalaciones formado por: - Cascos de seguridad. - Chalecos de alta visibilidad. - Gafas de protección. - Guantes de protección. - Botas de seguridad, etc. (según Plan de Seguridad y Salud).	8,00	110,00	880,00 €
07.03	Ud. Equipos de protección colectiva, para el desarrollo de las instalaciones formado por: - Señalización de seguridad. - Vallado de seguridad y protección.	1,00	560,00	560,00 €
07.04	Ud. Conjunto de documentaciones adjuntas a la Seguridad y Salud de la Empresa ejecutora de las obras de electrificación.	1,00	420,00	420,00 €
Suma Total Capítulo 7.....				3.100,00 €

Medición y Presupuesto

Resumen

Orden	Descripción	Total
Capítulo 1	Adecuación de Centros de Transformación y arquetas	14.612,14 €
Capítulo 2	Centros de Transformación	300.410,13 €
Capítulo 3	Línea de Media Tensión Subterránea	19.624,22 €
Capítulo 4	Centro de Seccionamiento	82.931,80 €
Capítulo 5	Red de Baja Tensión	188.736,60 €
Capítulo 6	Canalizaciones y Obra Civil	30.832,66 €
Capítulo 7	Seguridad y Salud	3.100,00 €
Presupuesto de Ejecución Material		640.247,55 €
	Gastos Generales (13 %)	83.232,18 €
	Beneficio Industrial (6%)	38.414,85 €
Total Presupuesto Base de Licitación sin iva		761.894,58 €
	IVA (21%)	159.997,86 €
Total Presupuesto Base de Licitación con iva		921.892,44 €

Asciende el presente Presupuesto Base de Licitación, incluido I.V.A., a la cantidad de: Novecientos veintiuno mil ochocientos noventa y dos euros, con cuarenta y cuatro céntimos (921.892,44 €)

Burgos, Febrero de 2024
Ingeniera Técnica Industrial



María Varona del Río
Colegiada Nº 1.703

PLANOS



PROYECTO: MODIFICADO AL PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN DEL POLÍGONO INDUSTRIAL "LOS PEDERNALES" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL VILLAGONZALO PEDERNALES (BURGOS).

PROMOTOR: EXCMO. AYUNTAMIENTO DE VILLAGONZALO PEDERNALES
Plaza de la Constitución, 1 - C.P.: 09195 - Villagonzalo Pedernales (Burgos)

PROPIEDAD: i-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. 
Avda. San Adrián, 48 - C.P.: 48003 Bilbao Grupo IBERDROLA

TÍTULO: SITUACIÓN
SECTOR SAUI-1

PLANO Nº: MT-101

ESCALA: S/E

INGENIERA TÉCNICA INDUSTRIAL



Fdo: Dña. María Varona del Río Nº: 1.703

FECHA: Burgos, Febrero de 2024



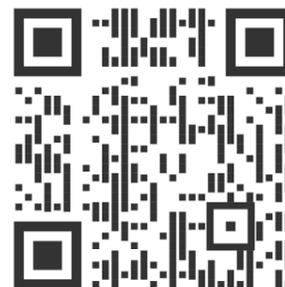
ESTUDIO FASE



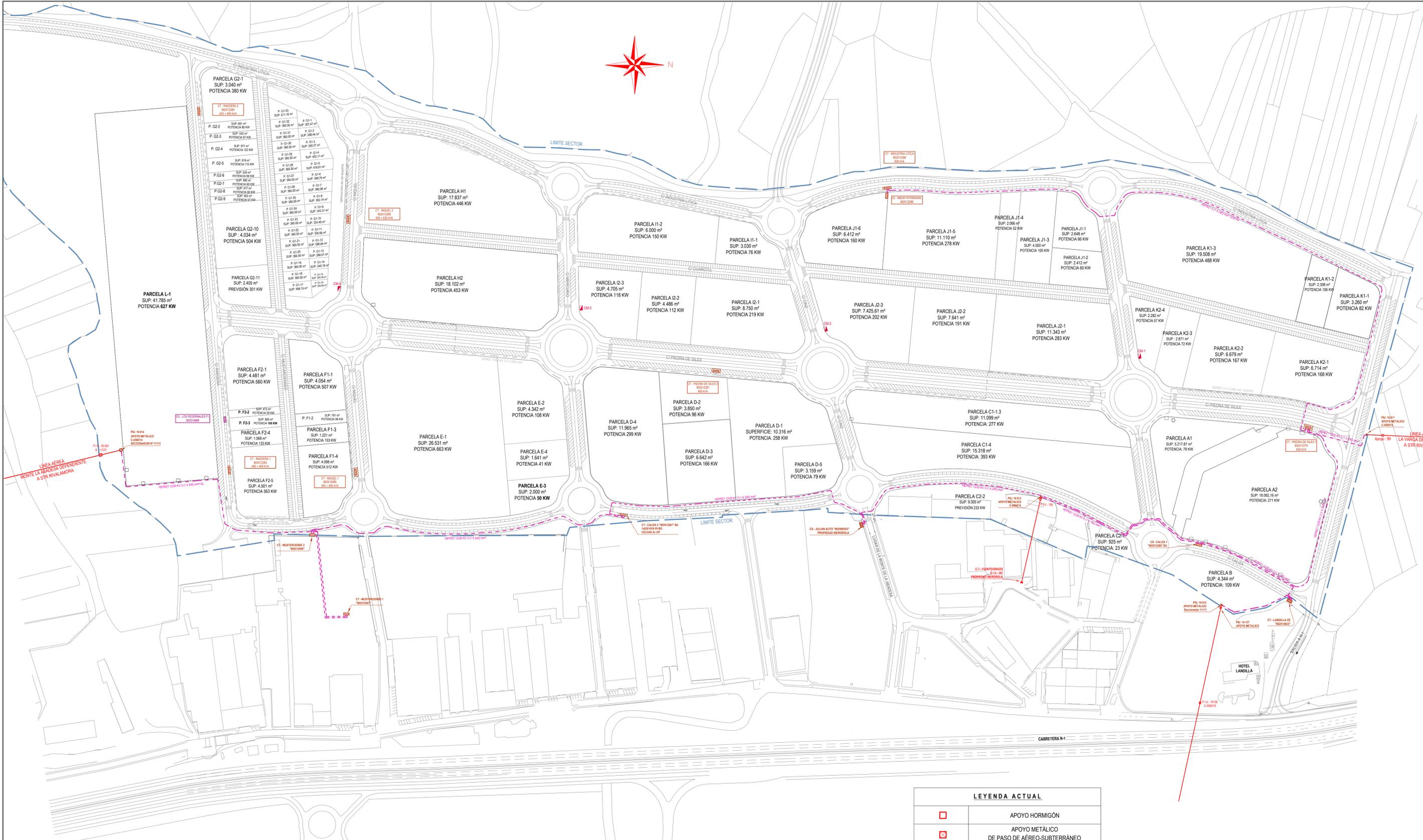
POLÍGONO INDUSTRIAL "LOS PEDERNALES"

Sector SAUI-1
 Margen izquierda de la Autovía del Norte A-1
 (Madrid- Irún), en torno al Pk.234.
 Término Municipal Villagonzalo Pedernales

QR - MAPS



PROYECTO: MODIFICADO AL PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN DEL POLÍGONO INDUSTRIAL "LOS PEDERNALES" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL VILLAGONZALO PEDERNALES (BURGOS).		 ESTUDIO FASE
PROMOTOR: EXCMO. AYUNTAMIENTO DE VILLAGONZALO PEDERNALES Plaza de la Constitución, 1 - C.P.: 09195 - Villagonzalo Pedernales (Burgos)		
PROPIEDAD: i-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.  Avda. San Adrián, 48 - C.P.: 48003 Bilbao		
TITULO: ACCESOS		
PLANO Nº: MT-102	INGENIERA TÉCNICA INDUSTRIAL  Fdo: Dña. María Varona del Río Nº: 1.703	
ESCALA: S/E	FECHA: Burgos, Febrero de 2024	



LEYENDA ACTUAL	
	APOYO HORMIGÓN
	APOYO METÁLICO DE PASO DE AÉREO-SUBTERRÁNEO
	LÍNEA AÉREA MEDIA TENSIÓN LA-56
	LÍNEA SUBTERRÁNEA ACTUAL EN SERVICIO MT HEPRZ1 12/20 KV 3 (1 X 240) mm² Al
	LÍNEA SUBTERRÁNEA INSTALADA Y SIN SERVICIO HEPRZ1 12/20 KV 3 (1 X 240) mm² Al
	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MODULAR DE HORMIGÓN
	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MODULAR DE HORMIGÓN
	NUEVO CENTRO DE SECCIONAMIENTO EN MODULAR DE HORMIGÓN
	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN AÉREO
	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MODULAR DE HORMIGÓN FUERA DEL SECTOR

PROYECTO: MODIFICADO AL PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN DEL POLÍGONO INDUSTRIAL "LOS PEDERNALES" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL VILLAGONZALO PEDERNALES (BURGOS).

PROMOTOR: EXCMO. AYUNTAMIENTO DE VILLAGONZALO PEDERNALES
Plaza de la Constitución, 1 - C.P.: 09195 - Villagonzalo Pedernales (Burgos)

PROPIEDAD: I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.
Avda. San Adrián, 48 - C.P.: 48003 Bilbao

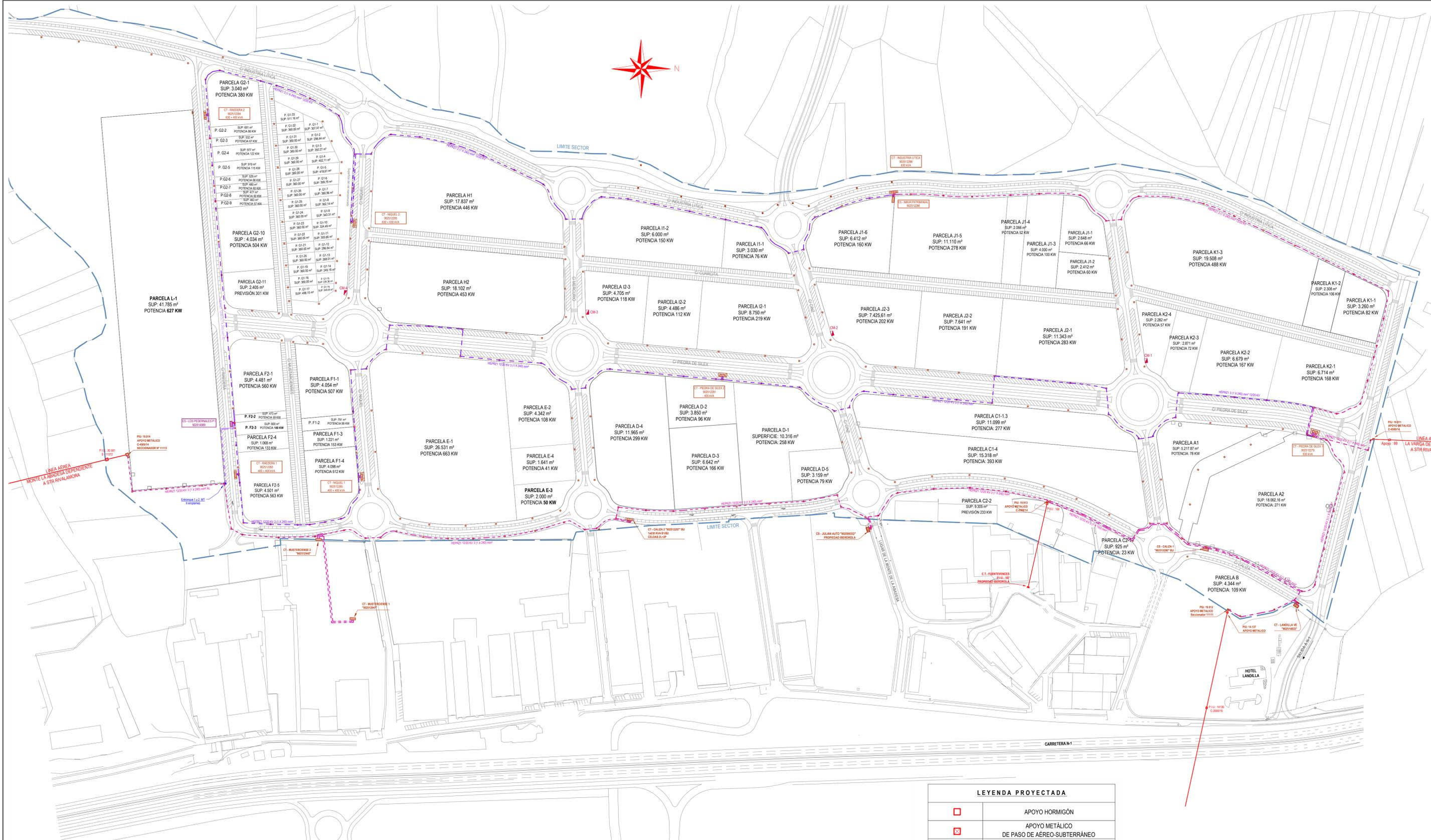
TÍTULO: ESTADO ACTUAL

PLANO Nº: MT-103

ESCALA: 1/2.000

INGENIERA TÉCNICA INDUSTRIAL
Fdo: Dña. María Varona del Río Nº: 1.703
FECHA: Burgos, Febrero de 2024

ESTUDIO FASE



SECTOR	C.T. / C.S.	MEDIDAS EXTERIORES	CELDAS MT	TRANSFORMADORES	CUADROS BT
SAUI-1	CT - PIEDRA SILEX 1	7.520 x 2.500 x 2.750 mm	2LP + 2S + 2LP	630 KVA	8 Salidas
	CT - NIQUEL 1	5.370 x 2.500 x 2.750 mm	2L + 2P	400 KVA + 400 KVA	5 S + 5 S
	CT - RAEDERA 1	5.370 x 2.500 x 2.750 mm	2L + 2P	400 KVA + 400 KVA	5 S + 5 S
	CT - RAEDERA 2	5.370 x 2.500 x 2.750 mm	2L + 2P	400 KVA + 630 KVA	5 S + 8 S
	CT - NIQUEL 2	5.370 x 2.500 x 2.750 mm	2L + 2P	630 KVA + 630 KVA	8 S + 8 S
	CT - INDUSTRIA LITICA	3.760 x 2.500 x 2.750 mm	2L + 1P	630 KVA	4 S + 4 S
	CT - PIEDRA SILEX 2	3.760 x 2.500 x 2.750 mm	2L + 1P	400 KVA	5 S
	CS - LOS PEDERNALES P 1	3.320 x 2.500 x 2.750 mm	4L + 1R	-	-

LEYENDA PROYECTADA	
	APOYO HORMIGÓN
	APOYO METÁLICO DE PASO DE AÉREO-SUBTERRÁNEO
	LÍNEA AÉREA MEDIA TENSIÓN LA-56
	LÍNEA SUBTERRÁNEA ACTUAL MT - EN SERVICIO HEPRZ1 12/20 KV 3 (1 X 240) mm² Al
	LÍNEA SUBTERRÁNEA INSTALADA Y SIN SERVICIO HEPRZ1 12/20 KV 3 (1 X 240) mm² Al
	LÍNEA SUBTERRÁNEA PROYECTADA MT HEPRZ1 12/20 KV 3 (1 X 240) mm² Al
	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MODULAR DE HORMIGÓN
	NUOVO CENTRO DE SECCIONAMIENTO EN MODULAR DE HORMIGÓN
	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN AÉREO
	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN MODULAR DE HORMIGÓN FUERA DEL SECTOR

PROYECTO: MODIFICADO AL PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN DEL POLÍGONO INDUSTRIAL "LOS PEDERNALES" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL VILLAGONZALO PEDERNALES (BURGOS).

PROMOTOR: EXCMO. AYUNTAMIENTO DE VILLAGONZALO PEDERNALES
Plaza de la Constitución, 1 09195 - Burgos

PROPIEDAD: i-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.
Avda. San Adrián, 48 - C.P.: 48003 Bilbao

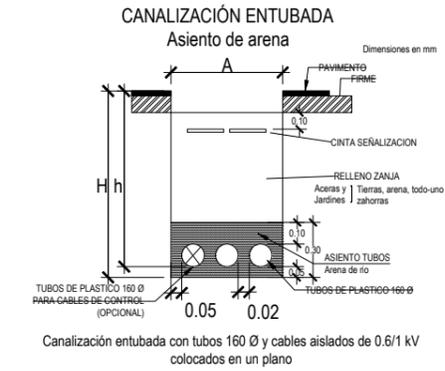
TÍTULO: ESTADO PROYECTADO
MEDIA TENSIÓN

PLANO Nº: MT-104

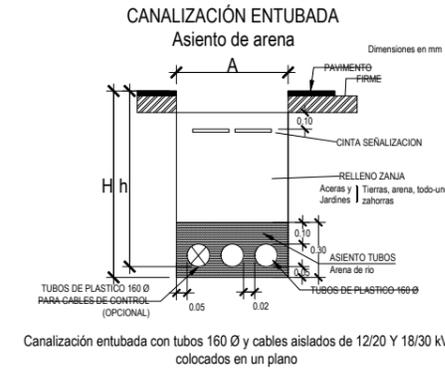
ESCALA: 1/2.000

INGENIERA TÉCNICA INDUSTRIAL
Fdo: Dña. María Verónica del Río Nº: 1.703
FECHA: Burgos, Febrero de 2024

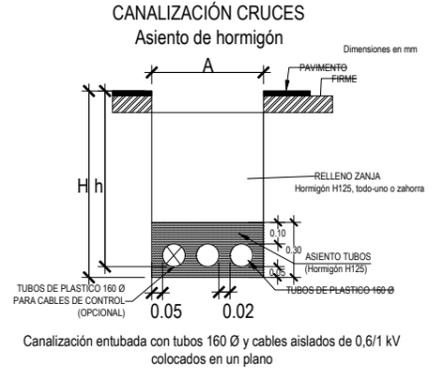
ESTUDIO FASE



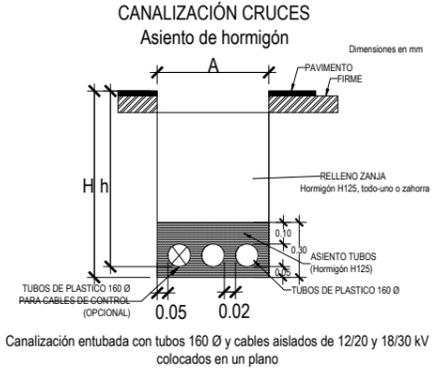
CANALIZACION	Nº DE TUBOS 160 Ø	ANCHURA (A)	PROFUNDIDAD ZANJA		CINTA SEÑALIZACION CABLE
			(h)	(H)	
Aceras Jardines	2	0.45	0.65	0.70	2
	3	0.60			
	4	0.80			



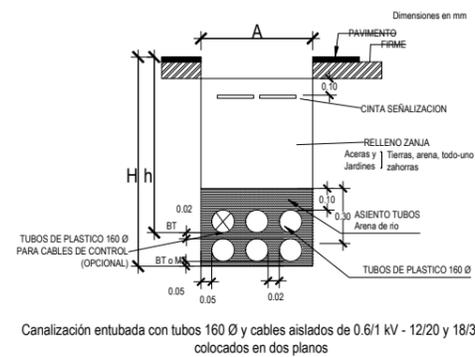
CANALIZACION	Nº DE TUBOS 160 Ø	ANCHURA (A)	PROFUNDIDAD ZANJA		CINTA SEÑALIZACION CABLE
			(h)	(H)	
Aceras Jardines	2	0.45	0.75	0.80	2
	3	0.60			
	4	0.80			



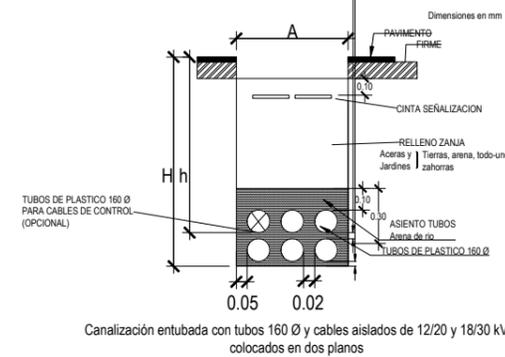
CANALIZACION	Nº DE TUBOS 160 Ø	ANCHURA (A)	PROFUNDIDAD ZANJA	
			(h)	(H)
Aceras Jardines	2	0.45	0.75	0.80
	3	0.60		
	4	0.80		



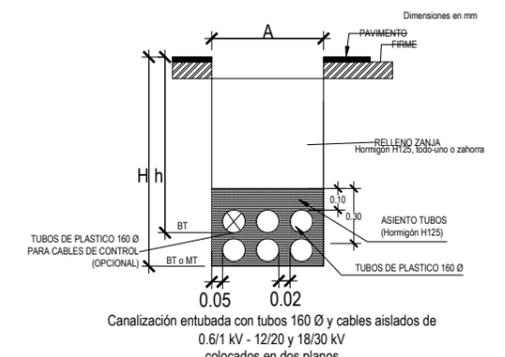
CANALIZACION	Nº DE TUBOS 160 Ø	ANCHURA (A)	PROFUNDIDAD ZANJA	
			(h)	(H)
Aceras Jardines	2	0.45	0.95	1.00
	3	0.60		
	4	0.80		



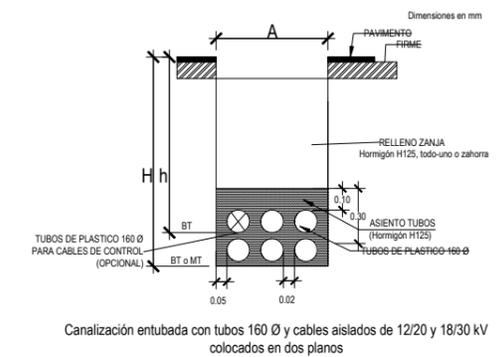
CANALIZACION	Nº DE TUBOS 160 Ø	ANCHURA (A)	PROFUNDIDAD ZANJA		CINTA SEÑALIZACION CABLE
			(h)	(H)	
Aceras Jardines	4	0.45	0.65	0.90	2 / 3
	5	0.60			
	6	0.60			
	7	0.80			
	8	0.80			



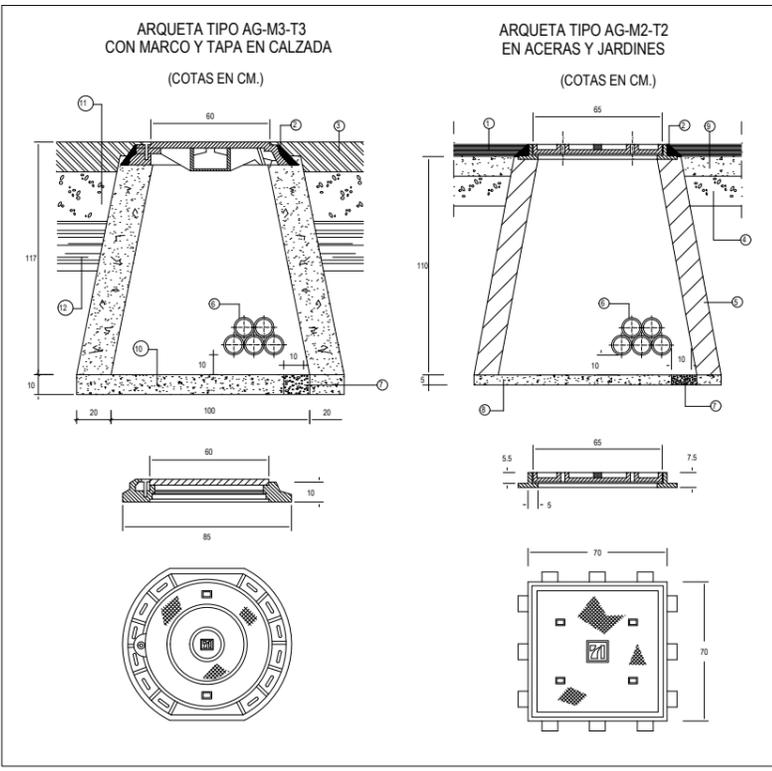
CANALIZACION	Nº DE TUBOS 160 Ø	ANCHURA (A)	PROFUNDIDAD ZANJA		CINTA SEÑALIZACION CABLE
			(h)	(H)	
Aceras Jardines	4	0.45	0.75	1.00	2 / 3
	5	0.60			
	6	0.60			
	7	0.80			
	8	0.80			



CANALIZACION	Nº DE TUBOS 160 Ø	ANCHURA (A)	PROFUNDIDAD ZANJA	
			(h)	(H)
Aceras Jardines	4	0.45	0.75	1.00
	5	0.60		
	6	0.60		
	7	0.80		
	8	0.80		



CANALIZACION	Nº DE TUBOS 160 Ø	ANCHURA (A)	PROFUNDIDAD ZANJA	
			(h)	(H)
Aceras Jardines	4	0.45	0.95	1.20
	5	0.60		
	6	0.60		
	7	0.80		
	8	0.80		



- 1 TERRAZO USO EXTERIOR
- 2 MARCO RECIBIDO CON MASA
- 3 MEZCLA BITUMINOSAS
- 4 BASE GRANULAR DE ZAHORRA ARTIFICIAL (ZA-40)
- 5 OBRA FABRICADA DE LADRILLO MACIZO
- 6 CANALIZACION
- 7 PIEDRAS DRENAJE
- 8 SOLERA DE HORMIGON 150 Kg.
- 9 HORMIGON DE D-250
- 10 SOLERA DE HORMIGON 250 Kg.
- 11 BASE GRANULAR ZA-40
- 12 BASE GRANULAR ZN-40

PROYECTO: MODIFICADO AL PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN DEL POLÍGONO INDUSTRIAL “LOS PEDERNALES” EN EL TÉRMINO MUNICIPAL VILLAGONZALO PEDERNALES (BURGOS).

PROMOTOR: EXCMO. AYUNTAMIENTO DE VILLAGONZALO PEDERNALES
Plaza de la Constitución, 1 - C.P.: 09195 - Villagonzalo Pedernales (Burgos)

PROPIEDAD: i-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. **i-DE** Grupo IBERDROLA
Avda. San Adrián, 48 - C.P.: 48003 Bilbao

TITULO: DETALLE CANALIZACIONES Y ARQUETAS

PLANO Nº: MT-105-B

INGENIERA TECNICA INDUSTRIAL

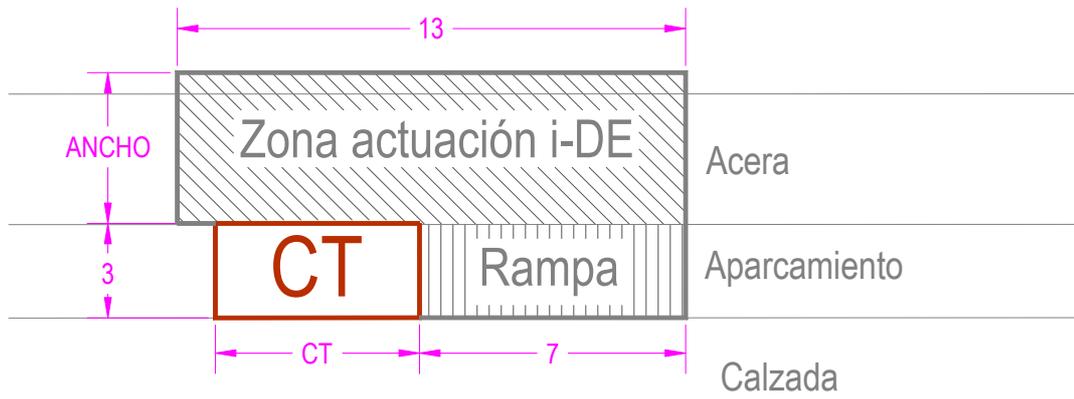
ESCALA: S/E

Fdo: Dña. María Varona del Río Nº: 1.703
FECHA: Burgos, Febrero de 2024

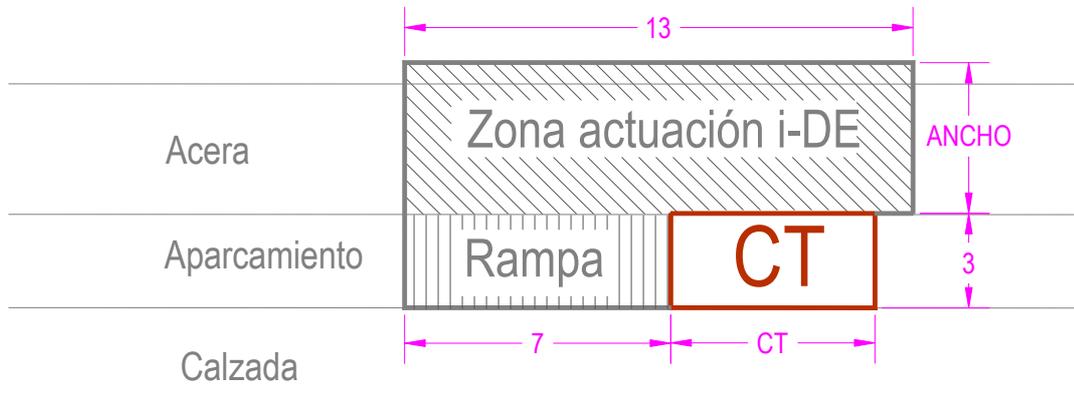


ESTUDIO FASE

Posición A



Posición B



SECTOR	C.T. / C.S.	POSICIÓN	ANCHO
SAUI-1	CT - NIQUEL 1	B	2 m
	CT - NIQUEL 2	A	4 m
	CT - RAEDERA 1	B	3 m
	CT - RAEDERA 2	A	4 m
	CT - PIEDRA SILEX 2	B	4 m

PROYECTO: MODIFICADO AL PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN DEL POLÍGONO INDUSTRIAL "LOS PEDERNALES" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL VILLAGONZALO PEDERNALES (BURGOS).

PROMOTOR: EXCMO. AYUNTAMIENTO DE VILLAGONZALO PEDERNALES
Plaza de la Constitución, 1 09195 - Burgos

PROPIEDAD: i-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.
Avda. San Adrián, 48 - C.P.: 48003 Bilbao



ESTUDIO FASE

TÍTULO: ZONA TRABAJO MANTENIMIENTO i-DE

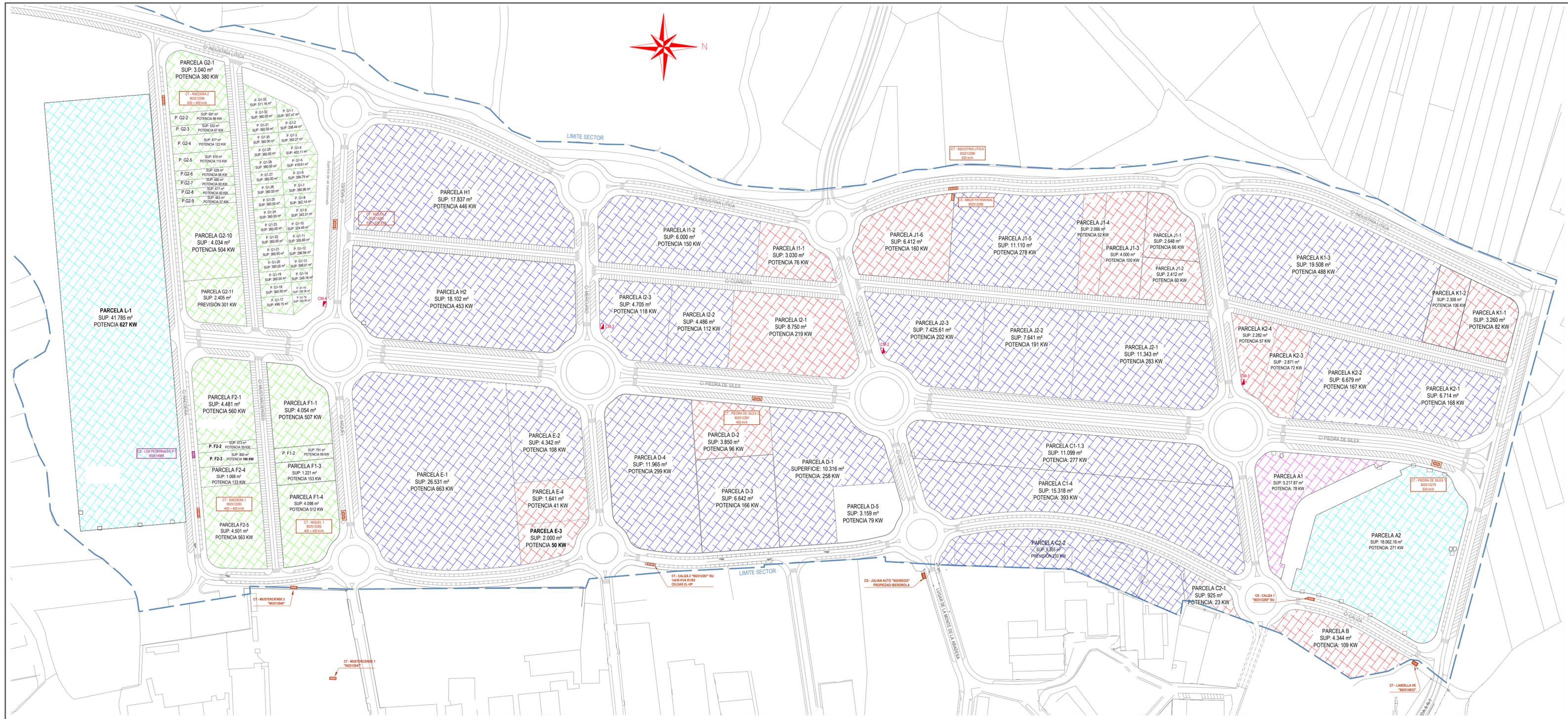
PLANO Nº: MT-105-C

INGENIERA TECNICA INDUSTRIAL

Fdo: Dña. María Varona del Río Nº: 1.703

ESCALA: S/E

FECHA: Burgos, Febrero de 2024



PARCELAS INDUSTRIALES		ELECTRIFICACIÓN EN MEDIA TENSIÓN
		ELECTRIFICACIÓN EN BAJA TENSIÓN
PARCELAS EQUIPAMIENTOS DOTACIONALES		ELECTRIFICACIÓN EN MEDIA TENSIÓN
		ELECTRIFICACIÓN EN BAJA TENSIÓN
PARCELAS NAVES NIDO		ELECTRIFICACIÓN BAJA TENSIÓN

PROYECTO: MODIFICADO AL PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN DEL POLÍGONO INDUSTRIAL "LOS PEDERNALES" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL VILLAGONZALO PEDERNALES (BURGOS).

PROMOTOR: EXCMO. AYUNTAMIENTO DE VILLAGONZALO PEDERNALES
Plaza de la Constitución, 1 09195 - Burgos

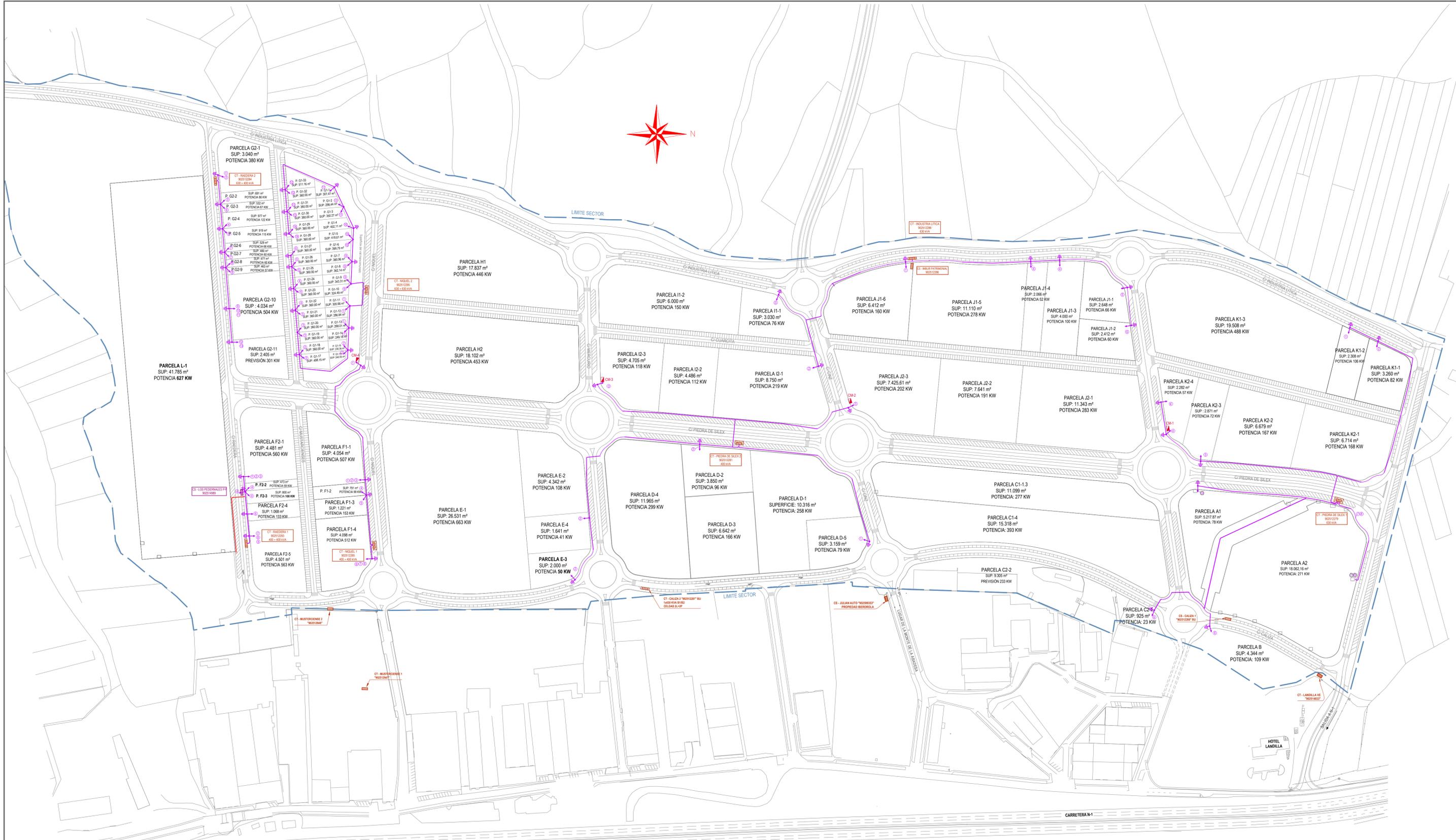
PROPIEDAD: i-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.
Avda. San Adrián, 48 - C.P.: 48003 Bilbao

TÍTULO: DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA MT / BT

PLANO Nº: MT-106-A **INGENIERA TÉCNICA INDUSTRIAL**

ESCALA: 1/2.000
Fdo: Dña. María Varona del Río Nº: 1.703
FECHA: Burgos, Febrero de 2024

ESTUDIO FASE



CENTRO DE TRANSFORMACION	TRANSFORMADOR	LINEA	SECCION CONDUCTOR	PARCELAS
CT - INDUSTRIAL LITICA "902612286"	Tablo 1 630 KVA	L.1	3x240 + 1x150 mm ²	J1-6
		L.2	3x150 + 1x65 mm ²	D1
		L.3	3x150 + 1x65 mm ²	J1-1
		L.4	3x240 + 1x150 mm ²	J1-3, J1-4
		L.5	3x150 + 1x65 mm ²	J1-1
		L.6	3x150 + 1x65 mm ²	J1-2
		L.7	-	-
		L.8	-	-

CENTRO DE TRANSFORMACION	TRANSFORMADOR	LINEA	SECCION CONDUCTOR	PARCELAS
CT - PIEDRA DE SILEX 1 "902512287"	Tablo 1 630 KVA	L.1	3x150 + 1x65 mm ²	K1-2
		L.2	3x150 + 1x65 mm ²	K1-1
		L.3	3x150 + 1x65 mm ²	K2-3
		L.4	3x150 + 1x65 mm ²	K2-4, CM4
		L.5	3x150 + 1x65 mm ²	A1
		L.6	3x240 + 1x150 mm ²	B, CM2
		L.7	-	-
		L.8	-	-

CENTRO DE TRANSFORMACION	TRANSFORMADOR	LINEA	SECCION CONDUCTOR	PARCELAS
CT - NOQUEL 1 "902512285"	Tablo 2 400 KVA	L.1	3x240 + 1x150 mm ²	F1-1
		L.2	3x240 + 1x150 mm ²	F1-1
		L.3	3x240 + 1x150 mm ²	F1-1
		L.4	3x150 + 1x65 mm ²	F2, F2, CM4
		L.5	3x240 + 1x150 mm ²	F1-3
		L.6	3x240 + 1x150 mm ²	F1-4
		L.7	3x240 + 1x150 mm ²	F1-4
		L.8	3x240 + 1x150 mm ²	F1-4

CENTRO DE TRANSFORMACION	TRANSFORMADOR	LINEA	SECCION CONDUCTOR	PARCELAS
CT - RAEDERA 1 "902512283"	Tablo 1 400 KVA	L.1	3x240 + 1x150 mm ²	F2-1
		L.2	3x240 + 1x150 mm ²	F2-1
		L.3	3x240 + 1x150 mm ²	F2-1
		L.4	3x240 + 1x150 mm ²	F2, F2,3
		L.5	-	-
		L.6	3x150 + 1x65 mm ²	F2-4
		L.7	3x240 + 1x150 mm ²	F2-5
		L.8	3x240 + 1x150 mm ²	F2-5

CENTRO DE TRANSFORMACION	TRANSFORMADOR	LINEA	SECCION CONDUCTOR	PARCELAS
CT - PIEDRA DE SILEX 2 "902512281"	Tablo 1 400 KVA	L.1	3x240 + 1x150 mm ²	D1, D1, D1-1, D1-14
		L.2	3x240 + 1x150 mm ²	D1-1, D1-1, D1-1, D1-14
		L.3	3x240 + 1x150 mm ²	D1-1, D1-1, D1-1, D1-14
		L.4	3x240 + 1x150 mm ²	D1-1, D1-1, D1-1, D1-14
		L.5	3x240 + 1x150 mm ²	D1-1, D1-1, D1-1, D1-14
		L.6	3x150 + 1x65 mm ²	D1-1, D1-1, D1-1, D1-14
		L.7	-	-
		L.8	-	-

CENTRO DE TRANSFORMACION	TRANSFORMADOR	LINEA	SECCION CONDUCTOR	PARCELAS
CT - NOQUEL 2 "902512285"	Tablo 2 630 KVA	L.1	3x240 + 1x150 mm ²	D1, D1, D1-1, D1-14
		L.2	3x240 + 1x150 mm ²	D1-1, D1-1, D1-1, D1-14
		L.3	3x240 + 1x150 mm ²	D1-1, D1-1, D1-1, D1-14
		L.4	3x240 + 1x150 mm ²	D1-1, D1-1, D1-1, D1-14
		L.5	3x240 + 1x150 mm ²	D1-1, D1-1, D1-1, D1-14
		L.6	3x150 + 1x65 mm ²	D1-1, D1-1, D1-1, D1-14
		L.7	-	-
		L.8	-	-

CENTRO DE TRANSFORMACION	TRANSFORMADOR	LINEA	SECCION CONDUCTOR	PARCELAS
CT - RAEDERA 2 "902512284"	Tablo 2 630 KVA	L.1	3x240 + 1x150 mm ²	D1, D1, D1-1, D1-14
		L.2	3x240 + 1x150 mm ²	D1-1, D1-1, D1-1, D1-14
		L.3	3x240 + 1x150 mm ²	D1-1, D1-1, D1-1, D1-14
		L.4	3x240 + 1x150 mm ²	D1-1, D1-1, D1-1, D1-14
		L.5	3x240 + 1x150 mm ²	D1-1, D1-1, D1-1, D1-14
		L.6	3x150 + 1x65 mm ²	D1-1, D1-1, D1-1, D1-14
		L.7	-	-
		L.8	-	-

LEYENDA RED DE BAJA TENSION	
	RED DE BAJA TENSION
	ACOMETIDA Y PUESTA A TIERRA
	CENTRO DE SECCIONAMIENTO
	CENTRO DE TRANSFORMACION EN MODULAR DE HORMIGON
	CENTRO DE TRANSFORMACION AEREO
	CENTRO DE TRANSFORMACION EN MODULAR DE HORMIGON FUERA DEL SECTOR

PROYECTO: MODIFICADO AL PROYECTO DE ELECTRIFICACION DEL POLIGONO INDUSTRIAL "LOS PEDERNALES" EN EL TERMINO MUNICIPAL VILLAGONZALO PEDERNALES (BURGOS).

PROMOTOR: EXCMO. AYUNTAMIENTO DE VILLAGONZALO PEDERNALES
Plaza de la Constitución, 1 09195 - Burgos

PROPIEDAD: I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.
Avda. San Adrián, 48 - C.P.: 48003 Bilbao

TITULO: RED DE BAJA TENSION

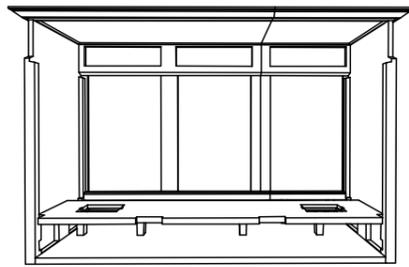
PLANO N°: MT-106-B

ESCALA: 1/2.000

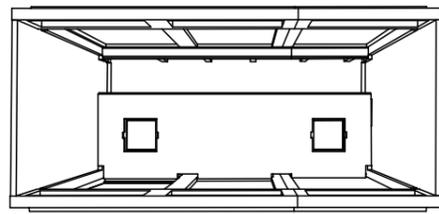
INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL
Fdo: Dña. María Varona del Río N°: 1.703
FECHA: Burgos, Febrero de 2.024

ESTUDIO FASE

PERSPECTIVAS 3D EHC 2S

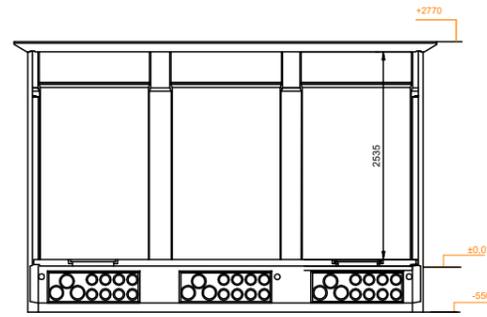


Vista horizontal

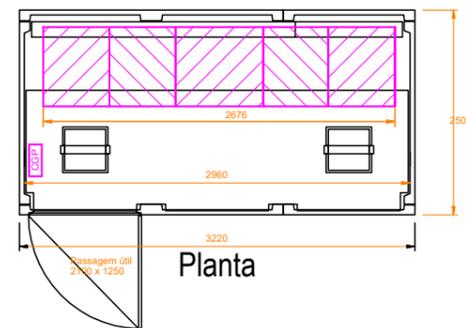


Vista planta

DIMENSIONES EHC 2S



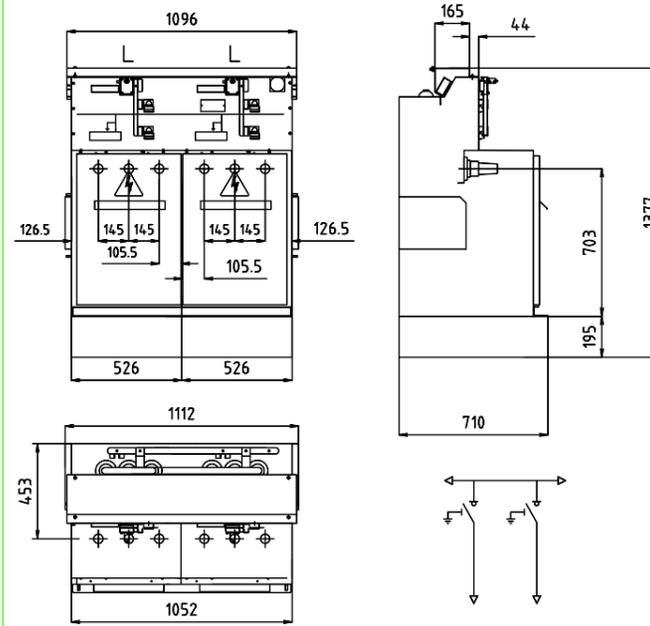
Sección



Planta

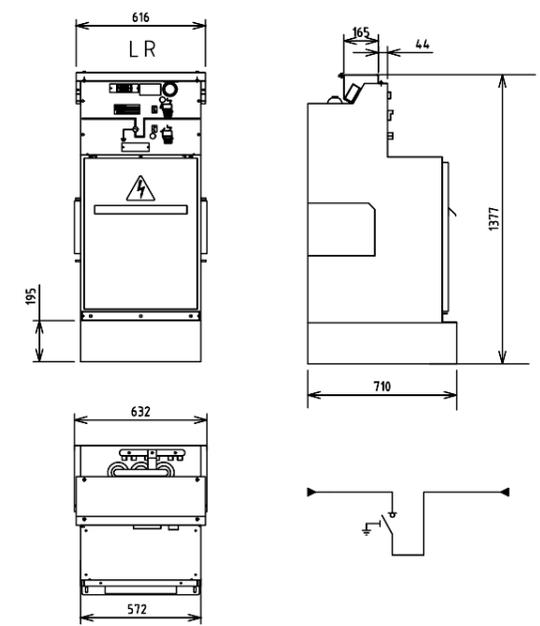
CELDAS DE LÍNEA

Código Iberdrola: 5042536
Designación Iberdrola: CE-2L-SF6-24-TELE
Designación Schneider: RM62LIBCR/TE



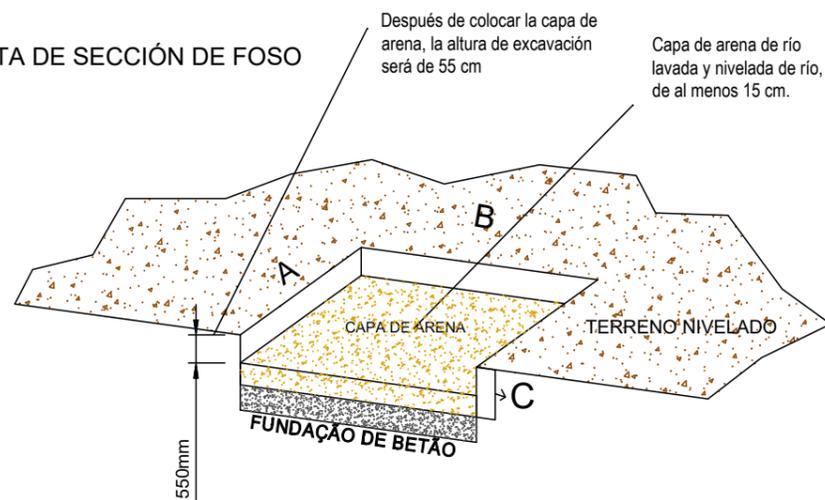
CELDA PARTIÇÃO DE BARRAS

Código Iberdrola: 5042541
Designación Iberdrola: CM/PR/24-TELE
Designación Schneider: RM6SIBCR/TE



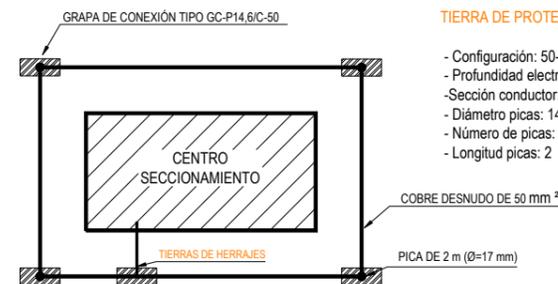
PLANO DE EXCAVACIÓN

VISTA DE SECCIÓN DE FOSO



MODELO	COMPRIMENTO (mm)	LARGURA (mm)	QUANTIDADE DE ÁREA (mm²)
EHC2S	4000	3500	700

PUESTA A TIERRA



TIERRA DE PROTECCIÓN

- Configuración: 50-30/5/82
- Profundidad electrodo: 0,5 m
- Sección conductor: 50 mm²
- Diámetro picas: 14 mm
- Número de picas: 8
- Longitud picas: 2

NOTA: 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 metros. 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. 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.

PROYECTO: MODIFICADO AL PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN DEL POLÍGONO INDUSTRIAL "LOS PEDERNALES" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL VILLAGONZALO PEDERNALES (BURGOS).

PROMOTOR: EXCMO. AYUNTAMIENTO DE VILLAGONZALO PEDERNALES
Plaza de la Constitución, 1 - C.P.: 09195 - Villagonzalo Pedernales (Burgos)

PROPIEDAD: i-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. **i-DE**
Avda. San Adrián, 48 - C.P.: 48003 Bilbao Grupo IBERDROLA

TÍTULO: CENTRO DE SECCIONAMIENTO
Edificio, Celdas MT, Excavación, Tierras

PLANO N°: MT-107

INGENIERA TÉCNICA INDUSTRIAL

ESCALA: S/E

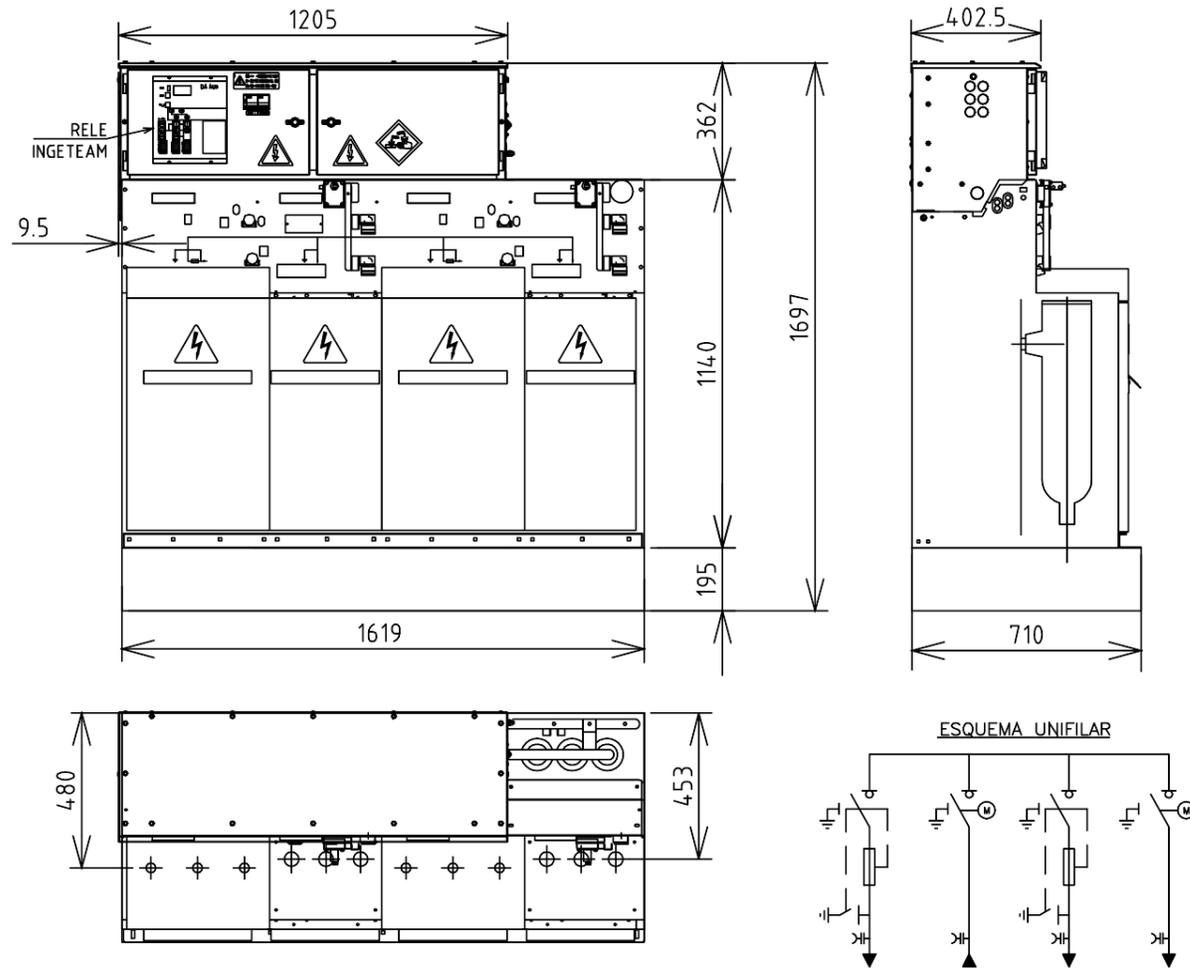
Fdo: Dña. María Varona del Río N°: 1.703

FECHA: Burgos, Febrero de 2.024

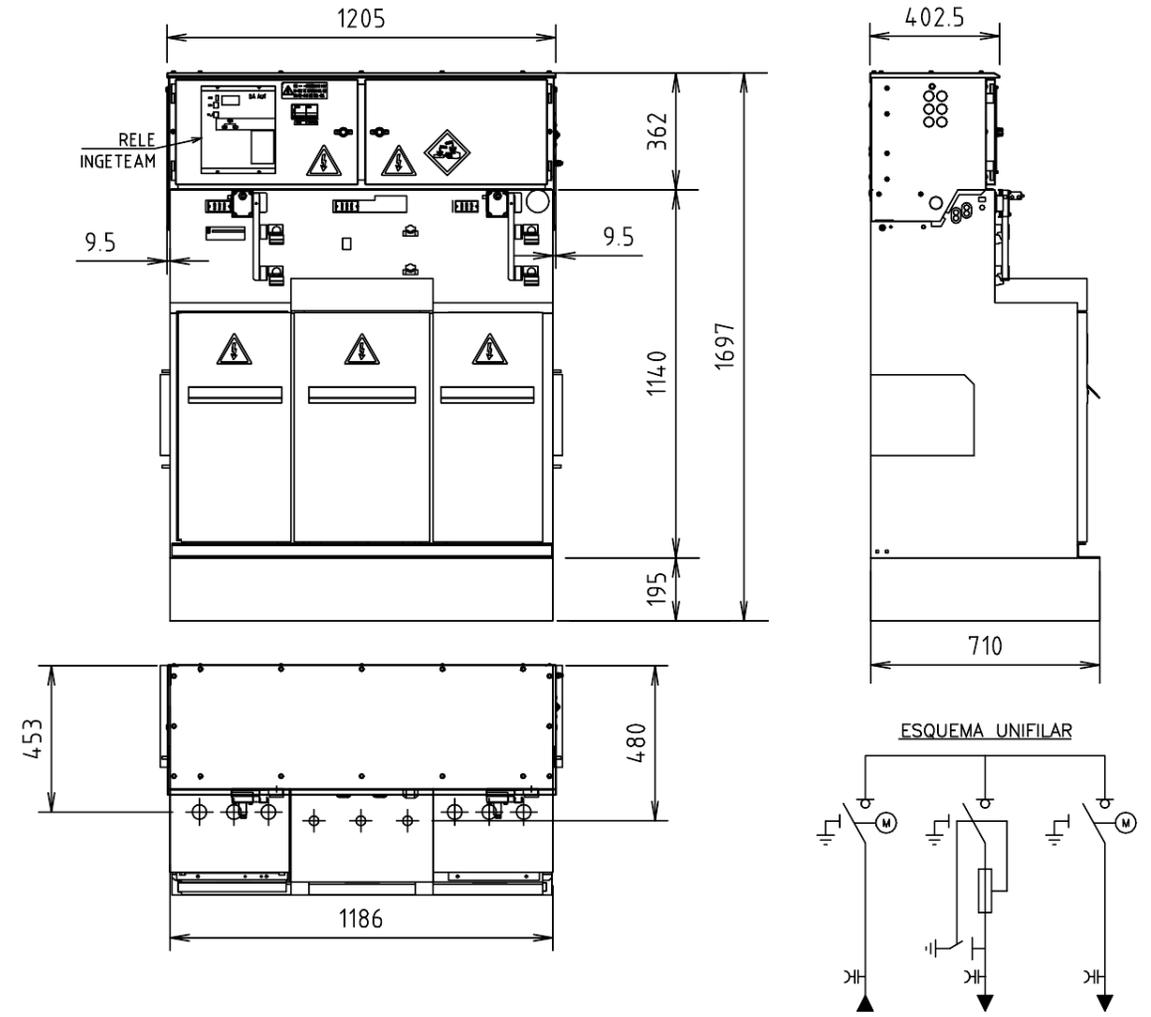


ESTUDIO FASE

Código Iberdrola: 5042248
 Designación Iberdrola: CNE-2L2P-F-SF6-24-TELE
 Designación Schneider: RM62L2PIBTC



Código Iberdrola: XXXXXX
 Designación Iberdrola: CNE-2LP-F-SF6-24-TELE
 Designación Schneider: RM62LPIBTC



CELDA: CNE-2L2P-F-SF6-24-TELE	
Tensión asignada: 24 KV	
Corriente asignada: 400 A	
Nº CT	Cantidad
NIQUEL 1	1
RAEDERA 1	1
RAEDERA 2	1
NIQUEL 2	1
INDUSTRIA LITICA	-
PIEDRA DE SILEX 2	0

CELDA : CNE-2LP-F-SF6-24-TELE	
Tensión asignada: 24 KV	
Corriente asignada: 400 A	
Nº CT	Cantidad
NIQUEL 1	0
RAEDERA 1	0
RAEDERA 2	0
NIQUEL 2	0
INDUSTRIA LITICA	0
PIEDRA DE SILEX 2	1

PROYECTO: MODIFICADO AL PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN DEL POLÍGONO INDUSTRIAL "LOS PEDERNALES" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL VILLAGONZALO PEDERNALES (BURGOS).

PROMOTOR: EXCMO. AYUNTAMIENTO DE VILLAGONZALO PEDERNALES
 Plaza de la Constitución, 1 - C.P.: 09195 - Villagonzalo Pedernales (Burgos)

PROPIEDAD: i-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. **i-DE**
 Avda. San Adrián, 48 - C.P.: 48003 Bilbao grupo IBERDROLA

TÍTULO: CELDAS DE MT

PLANO Nº: MT-108-A

ESCALA: S/E

INGENIERA TÉCNICA INDUSTRIAL

[Firma]

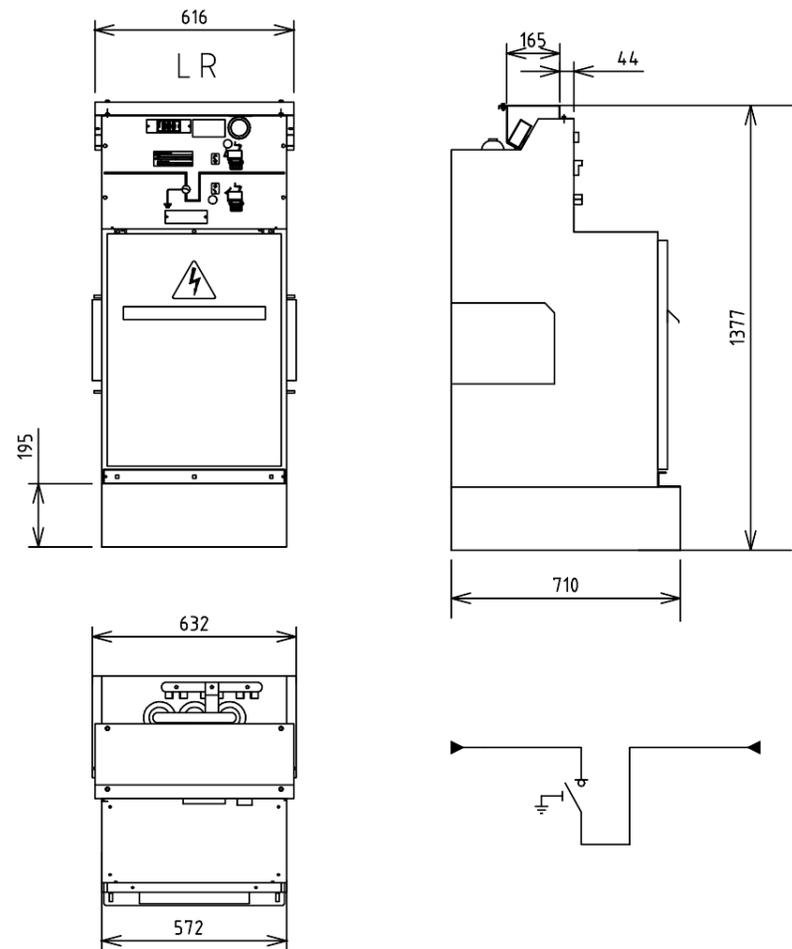
Fdo: Dña. María Varona del Río Nº: 1.703

FECHA: Burgos, Febrero de 2.024

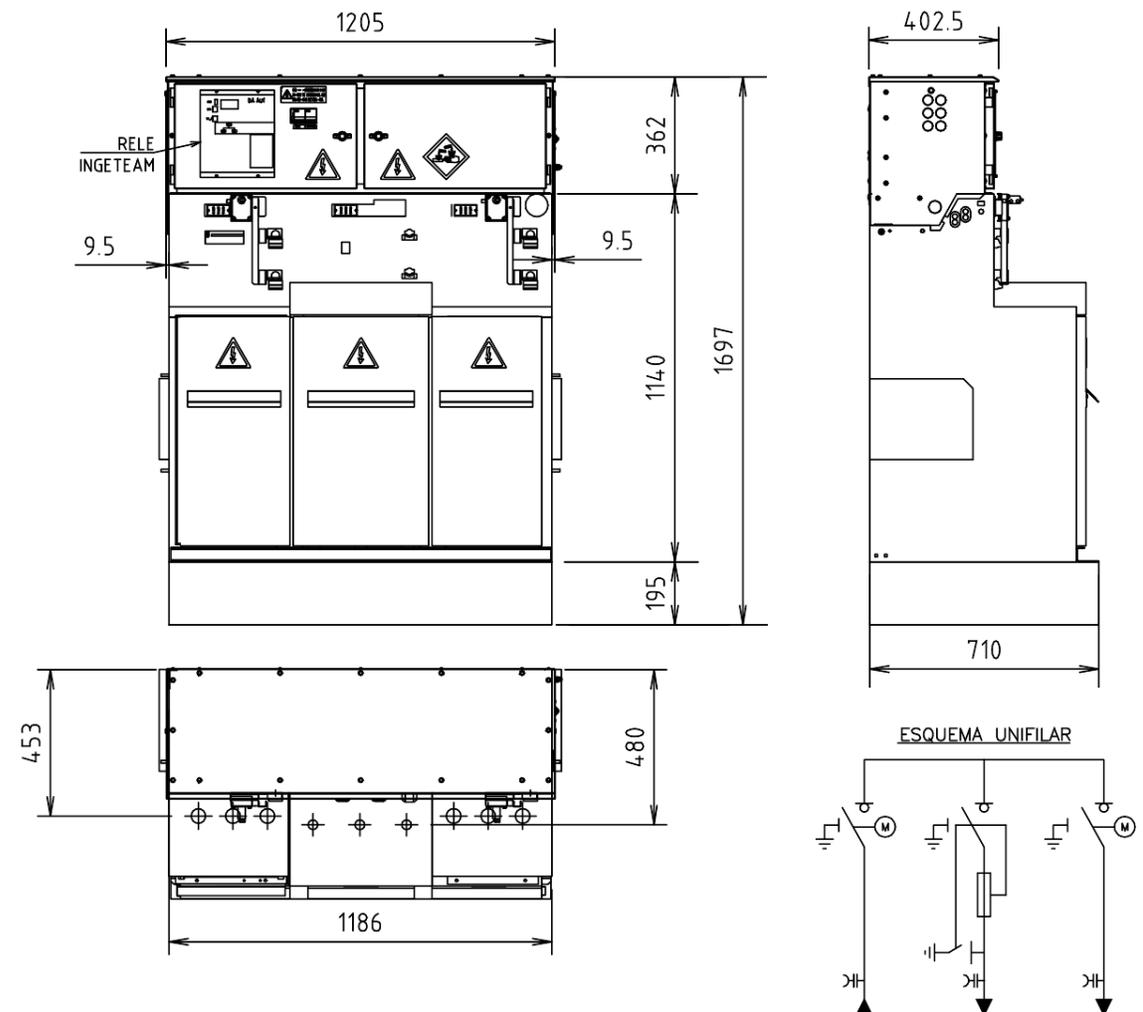


ESTUDIO FASE

Código Iberdrola: 5042541
 Designación Iberdrola: CM/PR/24-TELE
 Designación Schneider: RM6SIBCR/TE



Designación Schneider: RM62LPBCR/TE



CELDA: RM6SIBCR/TE	
Tensión asignada: 24 KV	
Corriente asignada: 600 A	
Nº CT	Cantidad
PIEDRA DE SILEX 1	1

CELDA : RM62LPBCR/TE	
Tensión asignada: 24 KV	
Corriente asignada: 600 A	
Nº CT	Cantidad
PIEDRA DE SILEX 1	2

PROYECTO: MODIFICADO AL PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN DEL POLÍGONO INDUSTRIAL "LOS PEDERNALES" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL VILLAGONZALO PEDERNALES (BURGOS).

PROMOTOR: EXCMO. AYUNTAMIENTO DE VILLAGONZALO PEDERNALES
 Plaza de la Constitución, 1 - C.P.: 09195 - Villagonzalo Pedernales (Burgos)

PROPIEDAD: i-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. **i-DE**
 Avda. San Adrián, 48 - C.P.: 48003 Bilbao Grupo IBERDROLA

TÍTULO: CELDAS DE MT

PLANO Nº: MT-108 -B

ESCALA: S/E

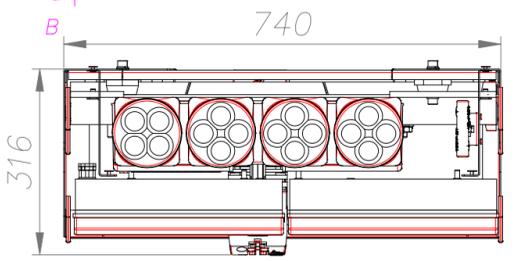
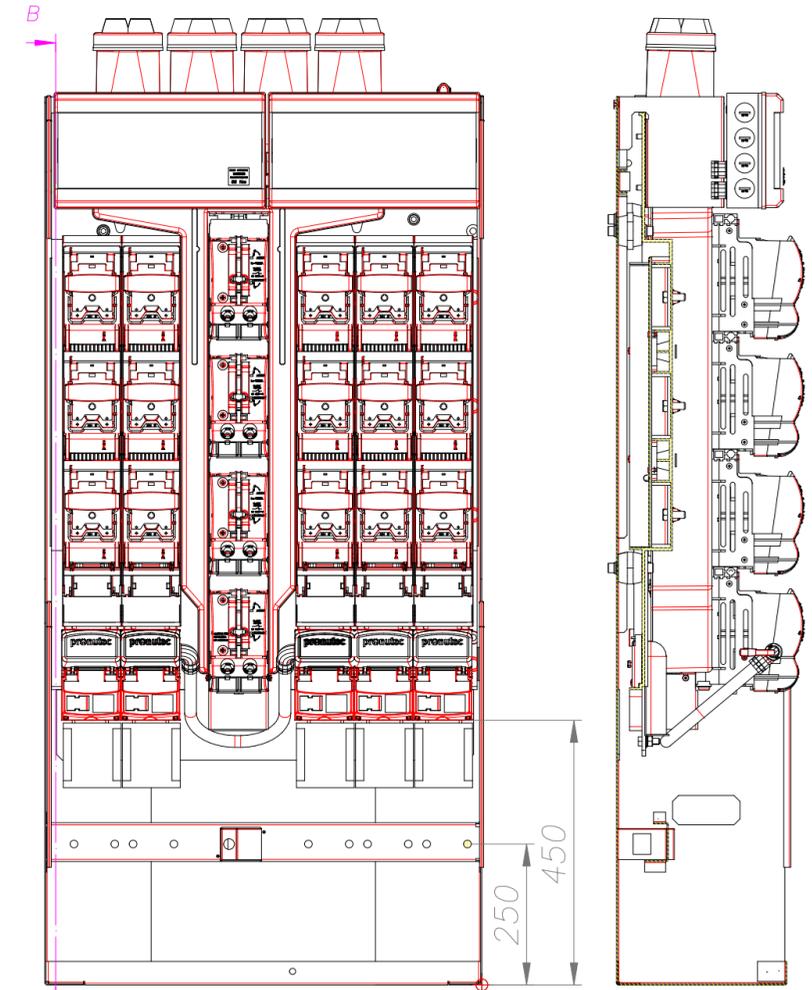
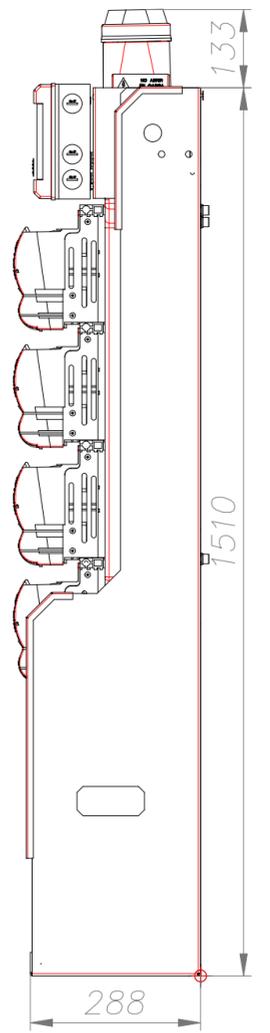
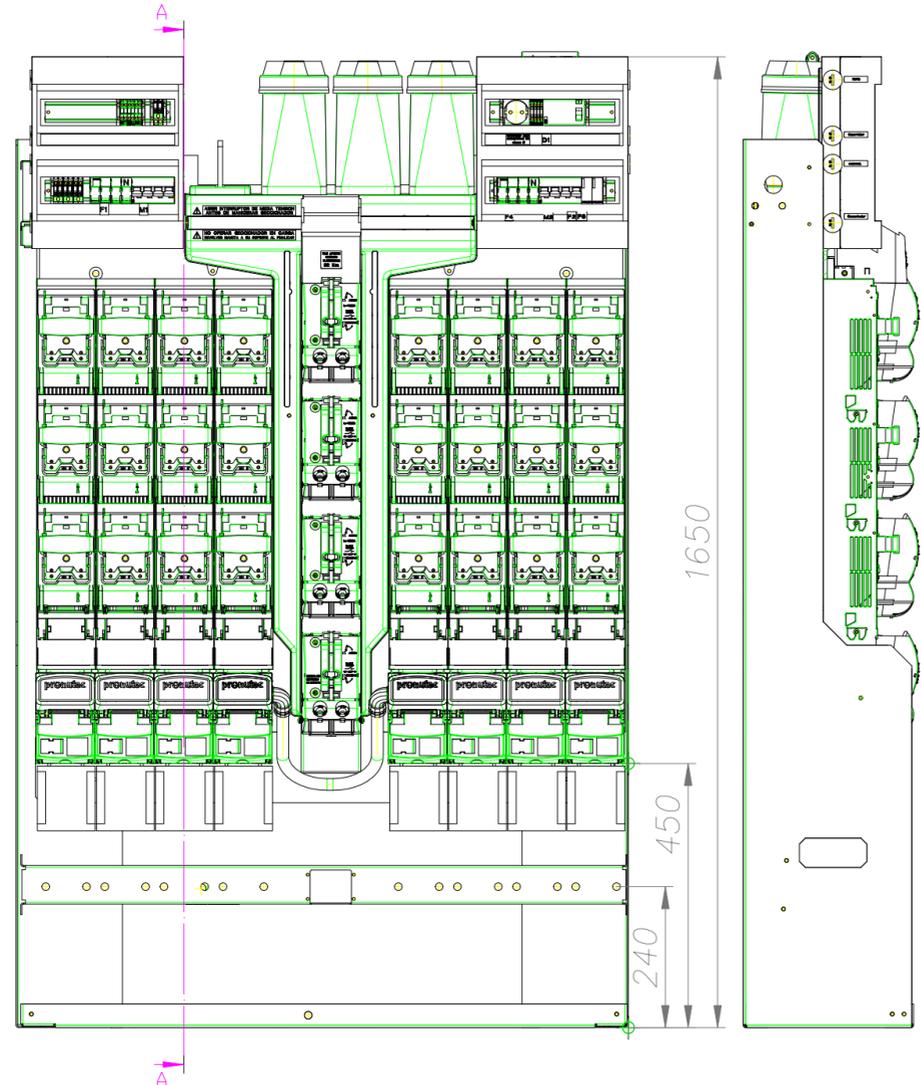
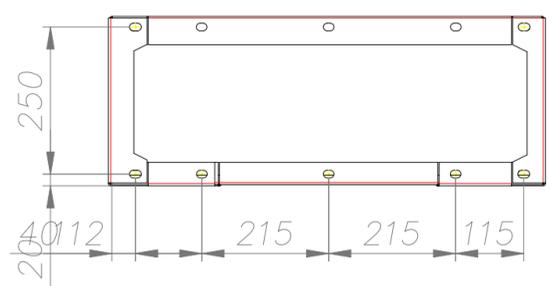
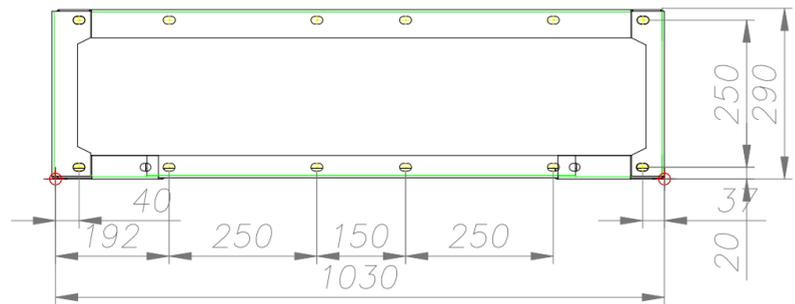
INGENIERA TÉCNICA INDUSTRIAL

Fdo: Dña. María Varona del Río Nº: 1.703

FECHA: Burgos, Febrero de 2024



ESTUDIO FASE



CUADRO DE BT 5 SALIDAS	
Tensión asignada: 400 V	
Corriente asignada: 1.600 A	
Nº bases: 5 BTVC TRIVER* NH2	
Nº CT	Cantidad
PIEDRA DE SILEX 1	-
NIQUEL 1	2
RAEDERA 1	2
RAEDERA 2	1
NIQUEL 2	-
INDUSTRIA LITICA	-
PIEDRA DE SILEX 2	1

CUADRO DE BT 8 SALIDAS	
Tensión asignada: 400 V	
Corriente asignada: 1.600 A	
Nº bases: 8 BTVC TRIVER* NH2	
Nº CT	Cantidad
PIEDRA DE SILEX 1	1
NIQUEL 1	-
RAEDERA 1	-
RAEDERA 2	1
NIQUEL 2	2
INDUSTRIA LITICA	-
PIEDRA DE SILEX 2	-

PROYECTO: MODIFICADO AL PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN DEL POLÍGONO INDUSTRIAL "LOS PEDERNALES" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL VILLAGONZALO PEDERNALES (BURGOS).

PROMOTOR: EXCMO. AYUNTAMIENTO DE VILLAGONZALO PEDERNALES
Plaza de la Constitución, 1 - C.P.: 09195 - Villagonzalo Pedernales (Burgos)

PROPIEDAD: i-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. **i-DE** Grupo IBERDROLA
Avda. San Adrián, 48 - C.P.: 48003 Bilbao

TITULO: CUADRO DE BAJA TENSIÓN

PLANO Nº: MT-109

INGENIERA TÉCNICA INDUSTRIAL

ESCALA: S/E

Fdo: Dña. María Varona del Río Nº: 1.703
FECHA: Burgos, Febrero de 2024



ESTUDIO FASE



PROYECTO: MODIFICADO AL PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN DEL POLÍGONO INDUSTRIAL "LOS PEDERNALES" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL VILLAGONZALO PEDERNALES (BURGOS).

PROMOTOR: EXCMO. AYUNTAMIENTO DE VILLAGONZALO PEDERNALES
Plaza de la Constitución, 1 - C.P.: 09195 - Villagonzalo Pedernales (Burgos)

PROPIEDAD: i-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. 
Avda. San Adrián, 48 - C.P.: 48003 Bilbao Grupo IBERDROLA

TITULO: TRANSFORMADOR
400 kVA

PLANO N°: MT-110

ESCALA: S/E

INGENIERA TÉCNICA INDUSTRIAL

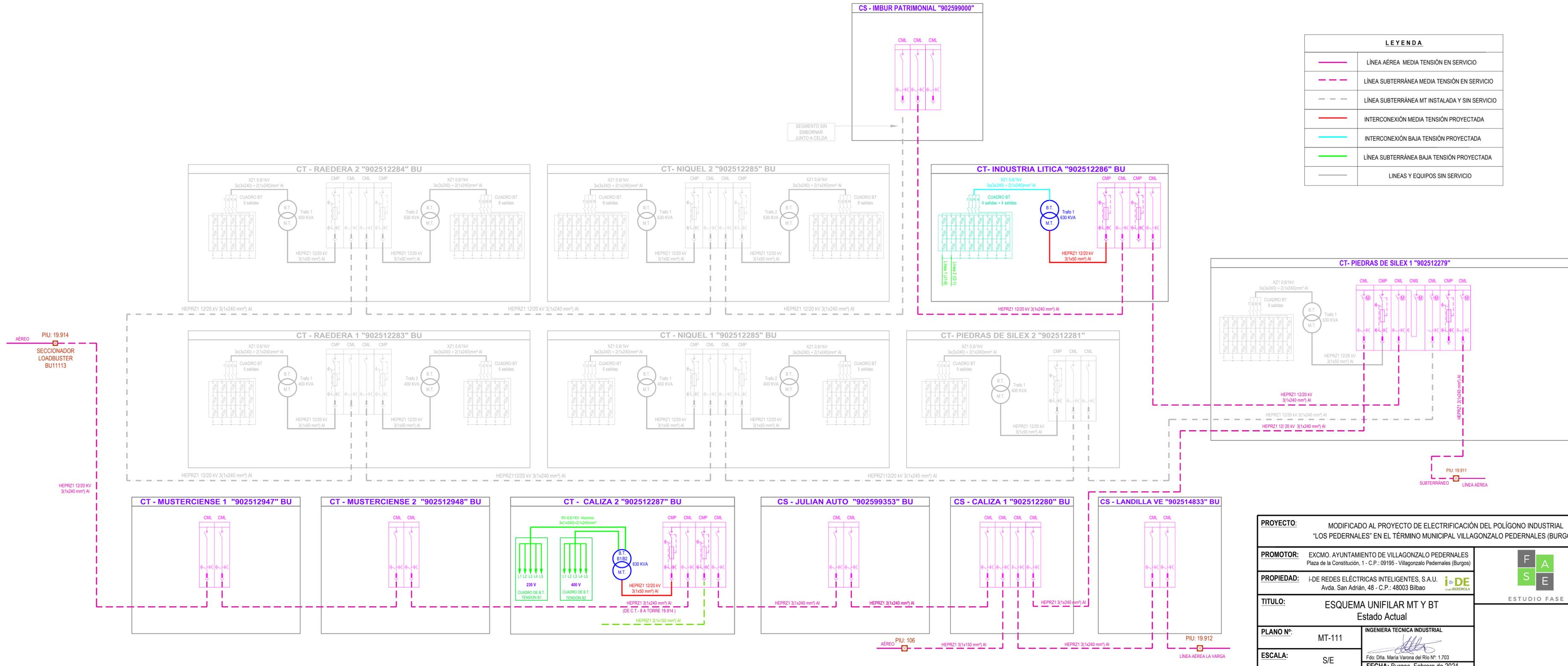

Fdo. Dña. María Varona del Río N°: 1.703

FECHA: Burgos, Febrero de 2024



ESTUDIO FASE

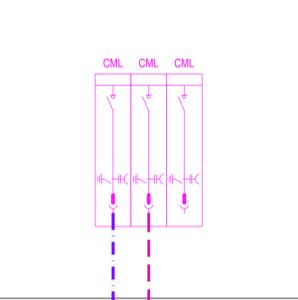
LEYENDA	
	LÍNEA AÉREA MEDIA TENSIÓN EN SERVICIO
	LÍNEA SUBTERRÁNEA MEDIA TENSIÓN EN SERVICIO
	LÍNEA SUBTERRÁNEA MT INSTALADA Y SIN SERVICIO
	INTERCONEXIÓN MEDIA TENSIÓN PROYECTADA
	INTERCONEXIÓN BAJA TENSIÓN PROYECTADA
	LÍNEA SUBTERRÁNEA BAJA TENSIÓN PROYECTADA
	LÍNEAS Y EQUIPOS SIN SERVICIO



PROYECTO:	MODIFICADO AL PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN DEL POLÍGONO INDUSTRIAL "LOS PEDERNALES" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL VILLAGONZALO PEDERNALES (BURGOS).	
PROMOTOR:	EXCMO. AYUNTAMIENTO DE VILLAGONZALO PEDERNALES Plaza de la Constitución, 1 - C.P.: 09195 - Villagonzalo Pedernales (Burgos)	
PROPIEDAD:	i-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. Avda. San Adrián, 48 - C.P.: 48003 Bilbao	
TÍTULO:	ESQUEMA UNIFILAR MT Y BT Estado Actual	
PLANO Nº:	MT-111	INGENIERA TÉCNICA INDUSTRIAL
ESCALA:	S/E	Fdo: Dña. María Varona del Río Nº: 1.703 FECHA: Burgos, Febrero de 2024

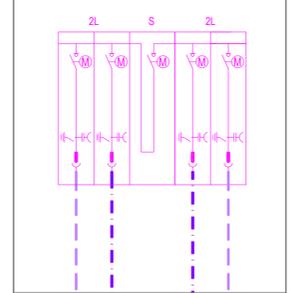


CS - IMBUR PATRIMONIAL "902599000"

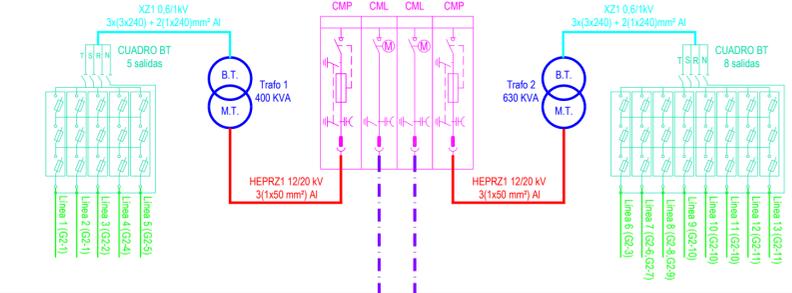


LEYENDA	
	LÍNEA AÉREA MEDIA TENSIÓN EN SERVICIO
	LÍNEA SUBTERRÁNEA MEDIA TENSIÓN EN SERVICIO
	LÍNEA SUBTERRÁNEA MEDIA TENSIÓN INSTALADA SIN SERVICIO
	LÍNEA SUBTERRÁNEA MEDIA TENSIÓN PROYECTADA
	LÍNEA SUBTERRÁNEA BAJA TENSIÓN PROYECTADA
	INTERCONEXIÓN MEDIA TENSIÓN PROYECTADA
	INTERCONEXIÓN BAJA TENSIÓN PROYECTADA
	CELDA MOTORIZADA

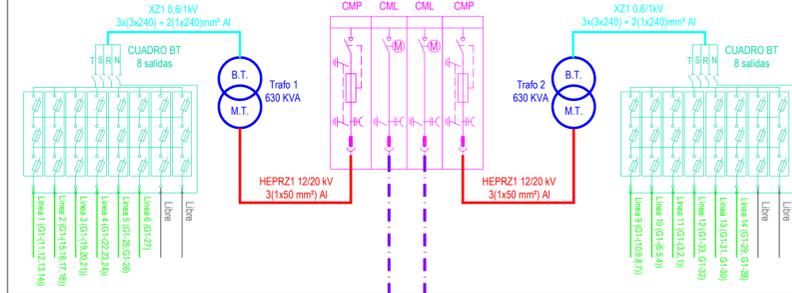
CS - LOS PEDERNALES P I



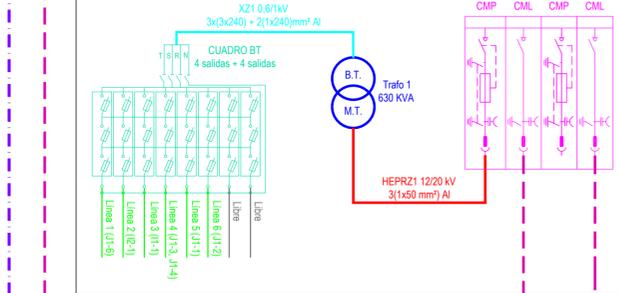
CT - RAEDERA 2 "902512284" BU



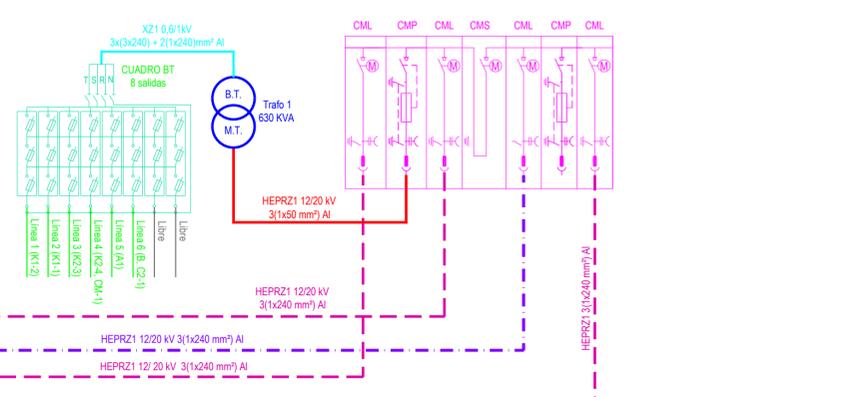
CT - NIQUEL 2 "902512285" BU



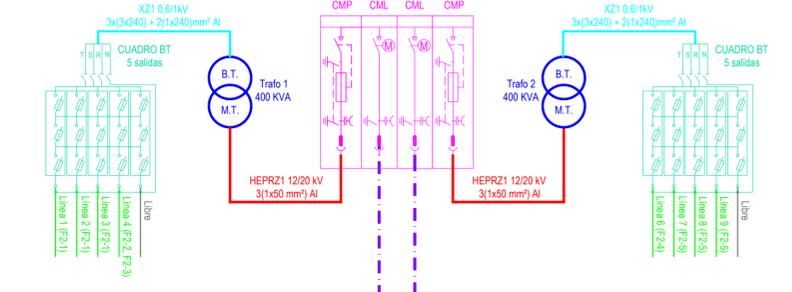
CT - INDUSTRIA LITICA "902512286" BU



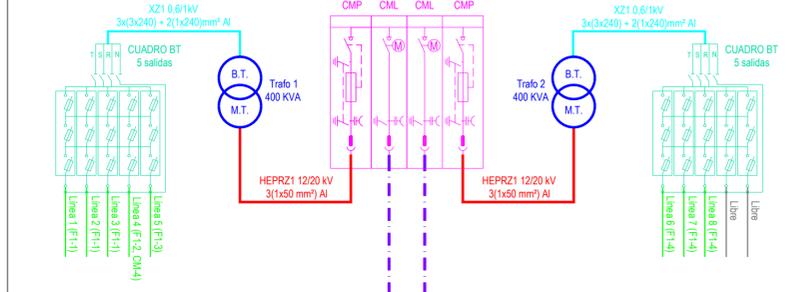
CT - PIEDRAS DE SILEX 1 "902512279" BU



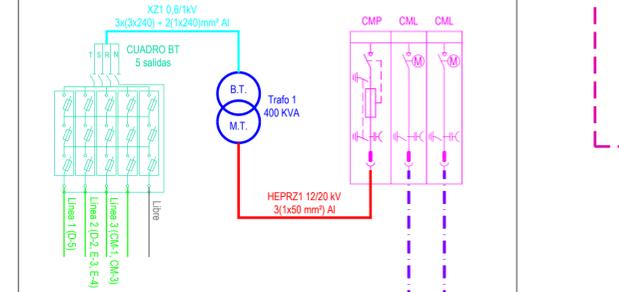
CT - RAEDERA 1 "902512283" BU



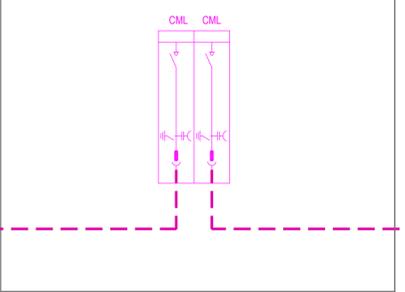
CT - NIQUEL 1 "902512285" BU



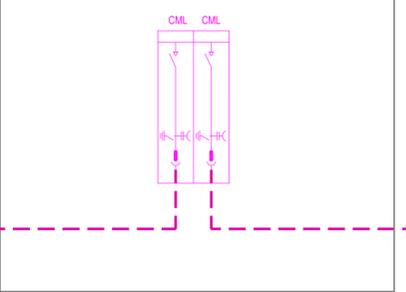
CT - PIEDRAS DE SILEX 2 "902512281" BU



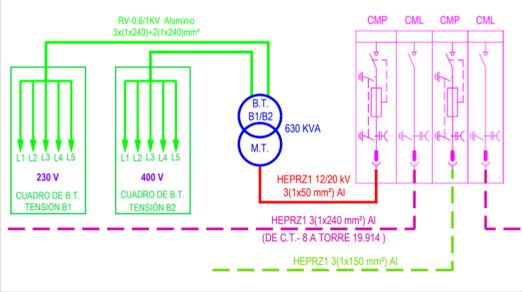
CT - MUSTERCIENSE 1 "902512947" BU



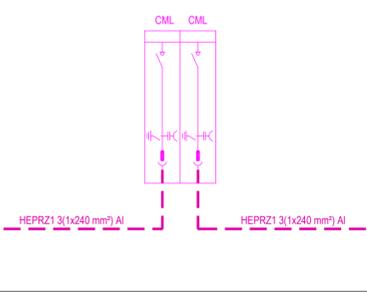
CT - MUSTERCIENSE 2 "902512948" BU



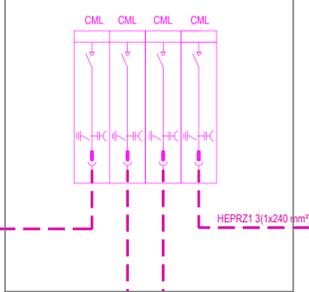
CT - CALIZA 2 "902512287" BU



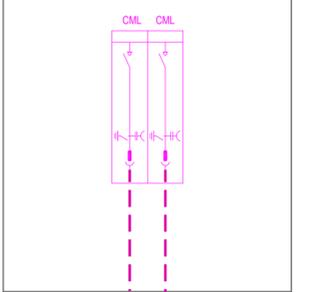
CS - JULIAN AUTO "902599353" BU



CS - CALIZA 1 "902512280" BU



CS - LANDILLA VE "902514833" BU



PROYECTO:	MODIFICADO AL PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN DEL POLÍGONO INDUSTRIAL "LOS PEDERNALES" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL VILLAGONZALO PEDERNALES (BURGOS).	
PROMOTOR:	EXCMO. AYUNTAMIENTO DE VILLAGONZALO PEDERNALES Plaza de la Constitución, 1 - C.P.: 09195 - Villagonzalo Pedernales (Burgos)	
PROPIEDAD:	i-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. Avda. San Adrián, 48 - C.P.: 48003 Bilbao	
TITULO:	ESQUEMA UNIFILAR MT Y BT Estado Projectado	
PLANO Nº:	MT-112	INGENIERA TÉCNICA INDUSTRIAL
ESCALA:	S/E	Fdo: Dña. María Varona del Río Nº: 1.703 FECHA: Burgos, Febrero de 2024

