



PROYECTO

CENTRO DE MANIOBRA Y SUS CORRESPONDIENTES LINEAS SUBTERRANEAS DE ALIMENTACION EN M.T. CONECTADAS EN NUEVO APOYO Nº425.01 Y Nº425 DEL CIRCUITO 1 CIRCUNVALACIÓN DE LA STR CORTES Y VARIANTE DE LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN 13,2 KV PARA CONEXIÓN DE PLANTA FOTOVOLTAICA "ATALAYA"

LOCALIDAD CORTES

(NAVARRA)

Titular Final de la Instalación: I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.
C/San Adrian – N48, 48003 - BILBAO

Promotor: RIOS RENOVABLES, S. L. U.
Pol. Ind. Santos Justo y Pastor, s/n.
31510 Fustiñana (Navarra)

Ingeniero Técnico: JAVIER DE PEDRO IÑIGO Col. 2546.
RIOS RENOVABLES, S.L.

Fecha: NOVIEMBRE – 2021




GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.cifnavarra.com/ncsv/02LKEV8SPJHFV.L6>

Nº: 2021-2577-0
Fecha: 18/11/2021

VISADO

INDICE

1 MEMORIA	4
1. ANTECEDENTES	5
2. OBJETO	5
3. PROMOTOR.....	5
4. TITULAR FINAL DE LA INSTALACION.....	6
5. REDACTOR DEL PROYECTO.....	6
6. SITUACION Y EMPLAZAMIENTO.....	6
7. EMPRESA SUMINISTRADORA.....	6
8. REGLAMENTACION.....	7
9. DESCRIPCION DE LA INSTALACION.....	7
10. NUEVOS APOYOS PROYECTADOS	8
10.1 RELACIÓN DE ALINEACIONES.....	8
10.2 RELACIÓN DE CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS.....	8
10.3 APOYOS Y CIMENTACIONES.....	9
10.4 ARMADOS	9
10.5 CONDUCTOR.....	9
10.6 AISLAMIENTO.....	9
10.7 HERRAJES Y GRAPAS.....	9
10.8 ELEMENTOS DE SECCIONAMIENTO	9
10.9 ELEMENTOS DE PROTECCIÓN: PARARRAYOS AUTOVÁLVULAS 15 KV, 10 KA.....	9
10.10 PUESTA A TIERRA	10
10.11 ESQUEMA DE LA INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA PROYECTADA.....	10
10.12 PROTECCIÓN DE LA AVIFAUNA	12
11. LINEA SUBTERRANEA.....	12
11.1 CANALIZACIÓN	12
11.2 CONDUCTOR.....	12
12. CENTRO DE MANIOBRA Y SECCIONAMIENTO	13
12.1 EDIFICIO PREFABRICADO	13
12.2 EQUIPO ELÉCTRICO.....	14
12.3 CELDA COMPACTA CGMCOSMOS-3L MOTORIZADAS + 1P	14
12.4 TRANSFORMADOR DE TENSIÓN PARA ALIMENTACIÓN AUXILIAR.....	14
12.5 INSTALACION TIERRAS.....	15
13. CONCLUSIONES.....	15
2 RELACIÓN DE PROPIETARIOS AFECTADOS.....	17
3 CALCULOS.....	19
1. DATOS DE PARTIDA	20
2. CALCULOS ELECTRICOS CENTROS DE MANIOBRA.....	22



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://isado.citnavarra.com/icsv/102LKEV8SPJHFVtL6>

Nº: 2021-2577-0
Fecha: 18/11/2021

VISADO

2.1	INTENSIDADES DE CORTOCIRCUITO.....	22
2.2	DIMENSIONADO DEL EMBARRADO.....	22
2.3	CÁLCULO DE LA RESISTENCIA DE TIERRA E INTENSIDAD DE DEFECTO.....	23
2.4	VALORES MÁXIMOS ADMISIBLES DE LAS TENSIONES DE PASO.....	25
2.5	INVESTIGACION DE LAS TENSIONES TRANSFERIBLES AL EXTERIOR.....	32
3.	TABLA DE CÁLCULO MECÁNICO ZONA A.....	33
4.	TABLA DE TENDIDO DEL CONDUCTOR.....	34
4	ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	35
5	PLIEGO DE CONDICIONES	55
6	PRESUPUESTO.....	69
7	PLANOS.....	70



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.cifnavarra.com/icsv/02LKEV8SPJHFV.L6>

Nº: 2021-2577-0
Fecha: 18/11/2021

VISADO

1 MEMORIA

 <p>GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsw/102LKEV8SPJHFV.L6</p>	<p>Nº: 2021-2577-0 Fecha: 18/11/2021</p>	<p>VISADO</p>
---	---	----------------------

1. ANTECEDENTES

Se quiere construir y conectar a red eléctrica un parque solar fotovoltaico de 1,45MW, denominado “Atalaya” en polígono 8, parcelas 775 del término municipal de Cortes (Navarra)

Para la conexión de este parque solar, Ríos Renovables, S.L.U solicito a I-DE Redes Eléctricas Inteligentes punto de conexión en su red eléctrica de distribución. Contestando con el expediente nº9038595500.

Según condicional técnico de I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, su conexión se realizará en las proximidades del apoyo 425 del Circuito 1 Circunvalación de la STR Cortes, a través de un centro de maniobra automatizado.

Tras conversaciones con Iberdrola, y debido al proyecto de VARIANTE DE LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN 13,2KV “RIBAFORADA-POLÍGONO”, en el término municipal de Cortes, es necesaria la modificación del proyecto anterior de Centro de Maniobra, trasladando su ubicación inicial a otra a unos metros, pero dentro de la misma parcela.

Se instalará dos nuevos apoyos de fin de línea, intercalados entre el nº424 y el nº426, que serán el nº425 y el nº425.01 para conectar el parque solar Atalaya.

2. OBJETO.


El presente proyecto tiene como objeto describir y calcular las características necesarias para la instalación de un nuevo centro de maniobra, así como los elementos constructivos, para permitir la interconexión del centro de transformación de la instalación fotovoltaica Atalaya.

Al mismo tiempo exponer ante los Organismos Competentes que las líneas eléctricas aéreas que nos ocupa, reúnen las condiciones y garantías mínimas exigidas por la reglamentación vigente, con el fin de obtener la Autorización Administrativa y la de Ejecución de la instalación, así como servir de base a la hora de proceder a la ejecución de dicha instalación.

3. PROMOTOR.

El promotor del presente proyecto:

RIOS RENOVABLES S.L.U.
CIF B31745177
Pol. Ind. Santos Justo y Pastor, s/n.
31510 Fustiñana (Navarra)

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.cifnavarra.com/icsv/02LKEV8SPJHFV.L6	Nº: 2021-2577-0 Fecha: 18/11/2021	VISADO
--	--------------------------------------	--------

4. TITULAR FINAL DE LA INSTALACION.

El titular de las instalaciones objeto de este proyecto es:

I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.
CIF A95075578
Avda. San Adrián nº48
48003 Bilbao

5. REDACTOR DEL PROYECTO.

La empresa redactora del presente proyecto es Ríos Renovables, S.L.U con domicilio en:

Pol. Ind. Santos Justo y Pastor, s/n.
31510 Fustiñana (Navarra)
Tif. 948 840056

6. SITUACION Y EMPLAZAMIENTO.

Las instalaciones del presente proyecto están emplazadas en:

CORTES (NAVARRA)
Polígono 8
Parcela 838 y 837


Ver planos.

Coordenadas Centro de Maniobra.

UTM:30N
X: 627.276
Y: 4.645.647

7. EMPRESA SUMINISTRADORA.

La empresa suministradora de energía eléctrica es I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://misado.cifnavarra.com/icsv/102LKEV8SPJHFV.L6
Nº: 2021-2577-0 Fecha: 18/11/2021
VISADO

8. REGLAMENTACION.


Al objeto de dejar debidamente legalizadas estas instalaciones, se redacta el presente Proyecto, de acuerdo con la reglamentación técnica que se cita a continuación.

- Reglamento Técnico de Líneas Aéreas de Alta Tensión, aprobado por Real Decreto 223 / 2008 de 15 de Febrero y publicado en el B.O.E de 19-03-08.
- 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.
- Normas UNE de obligado cumplimiento.
- Decreto Foral 93/2006, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo de la Ley Foral 4/2005, de 22 de marzo, de Intervención para la Protección Ambiental.
- Decreto Foral 129/1991, de 4 de abril, del Gobierno de Navarra, por el que se aprueban las normas de carácter técnico para las instalaciones eléctricas con objeto de proteger a la avifauna.
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación y las Instrucciones Técnicas Complementarias aprobadas por Real Decreto 337/2014 y publicado en el B.O.E de 9-7-14.
- Ley 31 / 1995 de 5 de Noviembre, sobre Prevención de Riesgos Laborales y Real Decreto 1627 / 1997 de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002.
- Normativa vigente de I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U. para líneas eléctricas MT 2.21.60, MT 2.21.66 y MT 2.31.01

9. DESCRIPCION DE LA INSTALACION.

Las instalaciones objeto de este modificado a proyecto son:

- Para la variante de la línea de media tensión de 13,2kV "RIBAFORADA-POLIGONO", se proyecta la instalación de dos nuevos apoyos de celosía del tipo C9000 para interconectar "CT ATALAYA RIOS". Estos dos apoyos serán

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.cifnavarra.com/icsv/02LKEV8SPJHFV.L6
Nº: 2021-2577-0 Fecha: 18/11/2021
VISADO

dos nuevos fin de línea. En los dos nuevos apoyos fin de línea proyectada se instalarán pararrayos.

- Un centro de maniobra para conexión de planta solar. El centro de maniobra tiene 3 celdas de línea motorizadas, para desconectar las 2 líneas procedentes de la línea aérea y la línea que sale a la nueva instalación fotovoltaica.
- Línea subterránea que partirá desde los nuevos apoyos hasta el centro de maniobra objeto de este modificado.

10. NUEVOS APOYOS PROYECTADOS


Para la variante de la línea de media tensión de 13,2kV “RIBAFORADA-POLIGONO”, se proyecta la instalación de dos nuevos apoyos de celosía del tipo C9000 para interconectar “CT ATALAYA RIOS”. Estos dos apoyos serán dos nuevos fin de línea. En los dos nuevos apoyos fin de línea proyectada se instalarán pararrayos.

10.1 RELACIÓN DE ALINEACIONES

ALINEACIÓN:	COORD. X	COORD. Y	DESCRIPCIÓN	LONG.
TRAMO N°.1	(ETRS89/UTM zone 30N)			(m)
ORIGEN	627.387	4.645.507	Apoyo Existente N°424	
FINAL	627.288	4.645.633	Apoyo proyectado N°425	
CONDUCTOR	LA-180 EXISTENTE			160
ALINEACIÓN:	COORD. X	COORD. Y	DESCRIPCIÓN	LONG.
TRAMO N°.2	(ETRS89/UTM zone 30N)			(m)
ORIGEN	627.273	4.645.637	Apoyo proyectado N°42501	
FINAL	627.159	4.645.676	Apoyo existente N°426	
CONDUCTOR	LA-180 EXISTENTE			120
ALINEACIÓN:	COORD. X	COORD. Y	DESCRIPCIÓN	LONG.
TRAMO N°.3	(ETRS89/UTM zone 30N)			(m)
ORIGEN	627.288	4.645.633	Apoyo proyectado N°425	
FINAL	627.283	4.645.626	Apoyo existente N°3701	
CONDUCTOR	LA-56 EXISTENTE			8

10.2 RELACIÓN DE CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS

No existen cruzamientos ni paralelismos que reseñar



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://isado.cifnavarra.com/icsv/102LKEV8SPJHFV.L6>

Nº: 2021-2577-0
Fecha: 18/11/2021

VISADO

10.3 APOYOS Y CIMENTACIONES

Los apoyos existentes por utilizar en esta instalación serán metálicos de celosía de la serie C, con cimentaciones monobloque. Las características de los apoyos proyectados están recogidas en la N.I.52.10.01.

10.4 ARMADOS

Se instalarán crucetas de la serie RC para los apoyos de celosía según N.I.52.31.02.

10.5 CONDUCTOR

El conductor seleccionado será el existente LA-180 según la norma N.I.54.63.01.

10.6 AISLAMIENTO

El aislamiento en amarre será de tipo composite de horquilla y bola, conformado por bastón polimérico largo tipo U70YB30P Al.

10.7 HERRAJES Y GRAPAS

Se utilizarán en las cadenas de aisladores y serán de acero estampado galvanizado en caliente, según el apartado 8 del M.T.2.21.66. Las grapas de amarre serán del tipo GA-3.

10.8 ELEMENTOS DE SECCIONAMIENTO

No se proyecta la instalación de seccionadores.

10.9 ELEMENTOS DE PROTECCIÓN: PARARRAYOS AUTOVÁLVULAS 15 KV, 10 KA

Los accesorios, Pararrayos Autoválvulas 15kV, 10IA, cumplirán la norma: "N.I.75.30.02, Pararrayos de óxidos metálicos sin explosores con envolvente polimérica para alta tensión hasta 36 kV".

Esta norma fija los tipos de pararrayos de óxidos metálicos, sin explosores, con envolvente de material sintético, utilizados tanto en líneas aéreas como en centros de transformación y subestaciones de tensiones asignadas iguales o inferiores a 36 kV.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.cifnavarra.com/icsv/102LKEV8SPJHFVLE
Nº: 2021-2577-0 Fecha: 18/11/2021
VISADO

El pararrayos estará constituido por un solo elemento con una envolvente de material sintético y no tendrá espacio de aire entre la envolvente y los varistores. No llevará dispositivo de desconexión, ni de señalización de defecto interno.

10.10 PUESTA A TIERRA

La puesta a tierra en los apoyos proyectados se realizará con electrodos de picas bimetalicas de acero-cobre y anillos de cable de cobre, cuyo diseño, en base a la zona de ubicación del apoyo y las características del terreno, tipo de suelo y resistividad, se recoge en el M.T. 2.23.35 (Diseño de puestas a tierra en apoyos de L.A.A.T. de tensión nominal igual o inferior a 20 kV).

El principio básico de la puesta a tierra, según establece el Reglamento de Líneas de Alta Tensión, en su apartado 7 de la ITC-LAT-07, es conseguir cumplir los siguientes requisitos:

- Que resista los esfuerzos mecánicos y la corrosión.
- Que resista, desde un punto de vista térmico, la corriente de falta más elevada determinada en el cálculo.
- Garantizar la seguridad de las personas con respecto a tensiones que aparezcan durante una falta a tierra en los sistemas de puesta a tierra.
- Proteger de daños a propiedades y equipos, y garantizar la fiabilidad de la línea.

Las configuraciones proyectadas para los apoyos se recogen en la siguiente tabla, según su manual técnico correspondiente:

Apoyos no frecuentados

NÚMERO DE APOYO	TIPO DE APOYO	DIMENSIONES (Planta) DE LA CIMENTACIÓN	CLASIFICACIÓN DEL APOYO	ELECTRODO ELEGIDO
425	C9000-16E	1,69x1,69=2,86	NO FRECUENTADO	1 PICA
42501	C9000-16E	1,69X1,69=2,86	NO FRECUENTADO	1 PICA

10.11 ESQUEMA DE LA INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA PROYECTADA

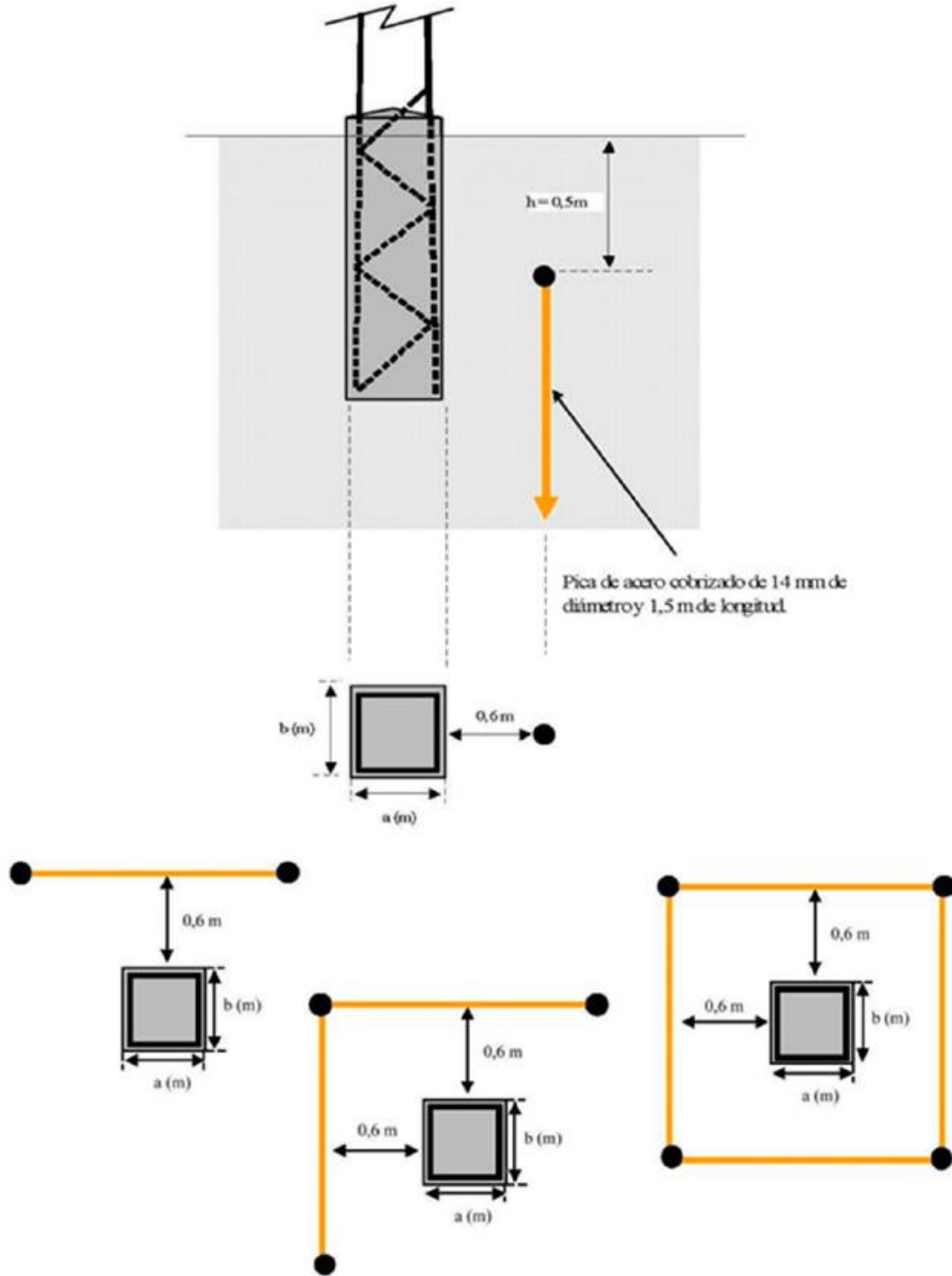
Configuración del electrodo de puesta a tierra en apoyos no frecuentados para líneas de 20kV.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.cifnavarra.com/icsv/102LKEV8SPJHFV.L6>

Nº: 2021-2577-0
Fecha: 18/11/2021

VISADO



GRADUADOS EN INGENIERIA
 INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
 NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsv/02LKEV8SPJHFVLE>

Nº: 2021-2577-0
 Fecha: 18/11/2021

VISADO

10.12 PROTECCIÓN DE LA AVIFAUNA

La instalación proyectada tendrá en cuenta las normas establecidas en el Decreto Foral 129/1991 y R.D. 1432/2008 de 29 de agosto, en los puntos que le afectan.

- La longitud del aislamiento en amarre será como mínimo de 1,00 m.
- En los apoyos de amarre se instalarán forros de tipo CUP 18F en las 3 fases de los puentes flojos.
- Los puentes de los apoyos de amarre quedarán por debajo de la cruceta del apoyo, con suficiente separación para evitar que las aves posadas en cogolla puedan entrar en contacto con los elementos en tensión.
- En los apoyos la separación entre conductores y entre éstos y la zona de posada de aves, es mayor de 1,50 y 1,00m respectivamente.

11. LINEA SUBTERRANEA

El trazado de la línea subterránea partirá desde el apoyo proyectado de paso aéreo-subterráneo nº425 del Circuito 1 Circunvalación de la STR Cortes, y discurrirá hasta el centro de maniobra situado próximo a dicha torre. El otro tramo partirá desde el centro de maniobra hasta el apoyo proyectado nº425.01. La distancia del centro de seccionamiento al apoyo 425.01 será de 57 metros, y al apoyo 425 de 43 metros.

11.1 CANALIZACIÓN

Se realizará una zanja de 100 cm de profundidad mínima y 50 cm de ancho. Por el cual irán dos tubos color rojo de 200 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor. Dos de ellos a un lado del apoyo y los otros dos al otro lado del apoyo. Utilizando dos para el paso de cable de la conversiones aéreo-subterráneas y los otros dos vacíos y sellados para paso de Fibra Óptica en el futuro.

11.2 CONDUCTOR

Como conductor se utilizará cable de aluminio HEPRZ1-12/20KV, 400mm², con las siguientes características.

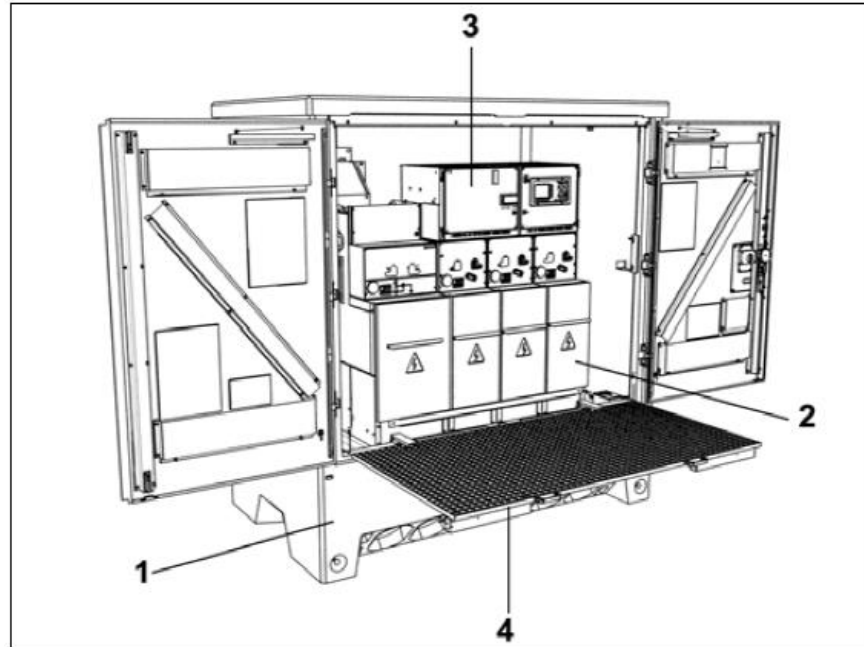
Denominación.	HEPRZ1.
Tensión nominal de servicio.	12/20kv.
Conductores de aluminio.	1.
Sección de aluminio.	400 mm ² .
Color cubierta.	Rojo
Pantalla.	Hilos de cobre.
Diámetro total del cable (d).	45,7 mm.
Peso total del cable (P).	2550 Kg/Km.

Se instalará una arqueta tronco piramidal homologada por Iberdrola junto al centro de maniobra.



12. CENTRO DE MANIOBRA Y SECCIONAMIENTO.

Centro de Maniobra será: prefabricado, de envoltente monobloque de hormigón compacto de ORMAZABAL CMS-21. Con tres celdas de línea motorizadas y telecontroladas y una cuarta celda de Servicios Auxiliares.



1	Envoltente prefabricada de hormigón
2	Aparataje bajo envoltente metálica de media tensión
3	Unidad compacta de telemando

12.1 EDIFICIO PREFABRICADO

Edificio prefabricado compuesto por Construcción prefabricada monobloque.

- Alto total: 2.496mm
- Alto visto: 1.920mm
- Ancho: 2.153mm
- Fondo: 1.370mm
- Peso: 4.440kg
- Cubierta amovible prefabricada de hormigón



GRADUADOS EN INGENIERIA
 INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
 NAVARRA
<http://isado.cifnavarra.com/ctsw/102LKEV8SPJHFV.L6>

Nº: 2021-2577-0
 Fecha: 18/11/2021

VISADO

12.2 EQUIPO ELÉCTRICO

- Un Conjunto de 4 celdas compactas formadas por 3 celdas de línea y una con un transformador de tensión para servicios auxiliares. Aislamiento integral en SF6, con una tensión de aislamiento de 24KV
- Equipo de Telecontrol.

12.3 CELDA COMPACTA CGMCOSMOS-3L MOTORIZADAS + 1P

Interruptor seccionador.

Seccionador de puesta a tierra.

Aislamiento integral en gas SF6.

Tensión nominal: 24kV

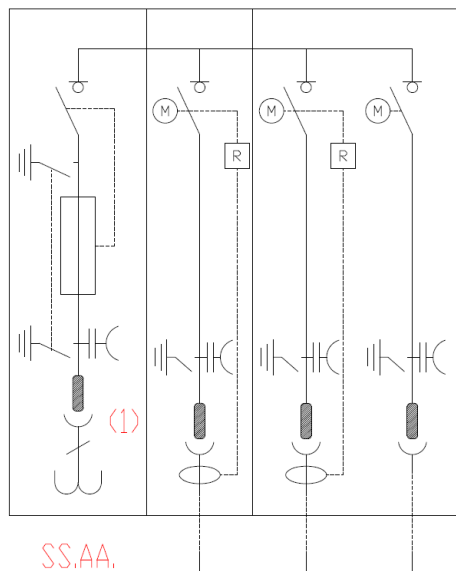
Nivel de aislamiento frecuencia ind. 50/60kV

Onda de choque: 125/145kV

Intensidad: 630A

Intensidad de corta duración admisible: 16kA (1seg)

Valor de cresta: 40kA



12.4 TRANSFORMADOR DE TENSIÓN PARA ALIMENTACIÓN AUXILIAR

Transformador de Tensión bifásico alimentado a través de la celda de MT de entrada mediante la conexión de dos puentes de cables entre celda y la unidad de transformador de tensión.

Potencia:	600VA
Relación de transformación:	13200/V3:220V
Nivel de aislamiento:	24KV
Numero de fases:	2

12.5 INSTALACION TIERRAS.

La toma de tierra del centro de maniobra consistirá en un circuito para las partes metálicas de las instalaciones no sometidas a tensión denominado “**Tierra de Protección**”.

La puesta de tierra se realizará mediante un anillo, formando un bucle perimetral, a una distancia de 1m alrededor de la envolvente del Centro de seccionamiento, formado por conductor de cobre de 50mm² de sección, enterrado 0,5m de profundidad, al que se le conectará en sus vértices y en el centro de cada lado, ocho picas de acero cobrizado de 2m de longitud, de 14mm de diámetro.

Conectará los siguientes elementos:

- Envolvente de cuadro de BT-
- Envolventes de celdas de Alta Tensión (en dos puntos).
- Puertas o tapas metálicas de acceso y rejillas metálicas accesibles de centro de maniobra.
- Pantallas de cable
- Armarios metálicos
- Armarios de telegestión y comunicaciones.


13. CONCLUSIONES.

Con todo lo anteriormente expuesto, junto al resto de los documentos que integran este proyecto, se considera suficientemente descrita la instalación proyectada. No obstante, se queda a disposición de los Organismos competentes para aclarar cuantas dudas pudieran presentarse.

Fustiñana - Navarra, Noviembre de 2.021
El Ingeniero Técnico Industrial



Fdo.: JAVIER DE PEDRO IÑIGO
Colegiado nº 2.546

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.cifnavarra.com/icsv/02LKEV8SPJHFVLE
Nº: 2021-2577-0 Fecha: 18/11/2021
VISADO

 <p>GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsw/102LKEV8SPJHFV.L6</p>	<p>Nº: 2021-2577-0 Fecha: 18/11/2021</p>	<p>VISADO</p>
---	---	----------------------

2 RELACIÓN DE PROPIETARIOS AFECTADOS



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsv/102LKEV8SPJHFV.L6>

Nº: 2021-2577-0
Fecha: 18/11/2021

VISADO

Centro de Maniobra y sus correspondientes líneas eléctricas subterráneas de alimentación en media tensión conectadas en nuevo apoyo N° 425.01 y N° 425 del circuito 1 circunvalación de la STR Cortes y variante de línea de media tensión 13,2 kV para conexión de planta fotovoltaica "Atalaya", en el término municipal de Cortes (Navarra)

Relación de Bienes y Derechos Afectados



GRADUADOS EN INGENIERIA INDUSTRIAL
 INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
 NAVARRA
 http://isado.cifnavarra.es/025/102/LKEV88P...
 No-2019-2577-0
 VISADO

MUNICIPIO	FINCA (Según proyecto)	TITULAR Y DOMICILIO				DATOS CATASTRALES			AFECCIONES						OBSERVACIONES (Arbolado etc)	
		Propietario	Dirección	Localidad	Provincia	Políg.	Parcela	Naturaleza / Cultivo	Apoyo nº	Ocupación Apoyo Tierras (m²)	Longitud Tendido (m)	Anchura de conduct. (m)	Superficie conductores (m²)	Superficie acceso a instalación (m²)		Ocupación temporal (m²)
CORTES	838	COMUNAL AYUNTAMIENTO DE CORTES	Plaza Duques de Miranda, 4	CORTES	NAVARRA	8	838	REGADÍO PASTOS	-	17	-	-	-	-	-	CENTRO MANIOBRA
CORTES	838	COMUNAL AYUNTAMIENTO DE CORTES	Plaza Duques de Miranda, 4	CORTES	NAVARRA	8	838	REGADÍO PASTOS	-	-	-	-	-	508	-	CAMINO ACCESO INSTALACIONES
CORTES	838	COMUNAL AYUNTAMIENTO DE CORTES	Plaza Duques de Miranda, 4	CORTES	NAVARRA	8	838	REGADÍO PASTOS	-	-	-	-	-	52	-	EXPLANADA JUNTA A CENTRO MANIOBRA
CORTES	838	COMUNAL AYUNTAMIENTO DE CORTES	Plaza Duques de Miranda, 4	CORTES	NAVARRA	8	838	REGADÍO PASTOS	-	-	2	1	2	-	6	LÍNEA SUBTERRÁNEA ENTRADA
CORTES	838	COMUNAL AYUNTAMIENTO DE CORTES	Plaza Duques de Miranda, 4	CORTES	NAVARRA	8	838	REGADÍO PASTOS	-	-	29	1,5	43,5	-	87	LÍNEA SUBTERRÁNEA COMPARTIDA (ENTRADA Y SALIDA)
CORTES	838	COMUNAL AYUNTAMIENTO DE CORTES	Plaza Duques de Miranda, 4	CORTES	NAVARRA	8	838	REGADÍO PASTOS	-	-	23	1	23	-	69	LÍNEA SUBTERRÁNEA SALIDA
CORTES	838	COMUNAL AYUNTAMIENTO DE CORTES	Plaza Duques de Miranda, 4	CORTES	NAVARRA	8	838	REGADÍO PASTOS	425.01	2,86	-	-	-	-	50	NUEVO APOYO
CORTES	837	D. JAVIER VICENTE CUARTERO	PZA DIPUTACIÓN FORAL, 1	CORTES	NAVARRA	8	837	PAVIMENTO	425	2,86	-	-	-	-	20	NUEVO APOYO SUSTITUYE AL EXISTENTE Y DE MISMA NUMERACIÓN

3 CALCULOS

 <p>GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsw/102LKEV8SPJHFV.L6</p>	<p>Nº: 2021-2577-0 Fecha: 18/11/2021</p>	<p>VISADO</p>
---	---	----------------------


1. DATOS DE PARTIDA

Según se establece en la MT 2.03.20 NORMAS PARTICULARES PARA INSTALACIONES DE ALTA TENSIÓN (HASTA 30 kV) Y BAJA TENSIÓN, en el presente apartado se indican los datos básicos que deben tenerse en cuenta para el estudio, cálculo, diseño y explotación de las instalaciones de alta tensión hasta 30kV.

Punto	Tema	Dato
1	Clase de centro de transformación	Clase 3 ^a
2	Categoría o Clase de línea	3 ^a categoría
3	Frecuencia para la red	50 Hz
4	Tensión nominal normalizada	20 kV
5	Tensiones nominales de utilización (de servicio)	11, 13'2, 15, 20 y 30 kV
6	Tensión más elevada para el material	24 y 36 kV
7	Niveles de aislamiento nominales $U_n \leq 20$ kV	125 kVcr y 50 kVef, 1min
8	Niveles de aislamiento nominales $U_n = 30$ kV	170 kVcr y 70 kVef, 1min
9	Intensidad de cortocircuito trifásico durante 1 s,	12,5 kA, para tensiones hasta 24 kV (*)
10	Intensidad de cortocircuito trifásico durante 1 s,	20 kA, para tensiones de 36 kV (**)

(*) Las intensidades de 12,5kA son valores máximos en la red.

(**) La intensidad de 20kA es el valor normalizado de diseño en la red de 30kV. En algunos puntos de la red el valor de la intensidad de cortocircuito trifásica puede ser superior por lo que deberá comprobarse en cada caso.



**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**

http://isado.cifnavarra.com/CSV/02LKEV8SPJHFV.L6

Nº: 2021-2577-0
Fecha: 18/11/2021

VISADO

Tabla 1. Intensidades máximas de defecto a tierra e impedancias equivalentes para cada nivel de tensión y tipo de puesta a tierra (*)

Tensión nominal de la red U_n (kV)	Tipo de puesta a tierra	Impedancia equivalente Z_{LTH} (Ω)	Intensidad máxima de corriente de defecto a tierra (A)
13,2	Rígido	1,863	4500
13,2	Reactancia 4 Ω	4,5	1863
15	Rígido	2,117	4500
15	Reactancia 4 Ω	4,5	2117
20	Zig-Zag 500A	25,4	500
20	Zig-Zag 1000A	12,7	1000
20	Reactancia 5,2 Ω	5,7	2228
30	Zig-Zag 1300 A (**)	2,117	9000

(*) Pueden existir otros tipos de puesta a tierra en subestaciones de Iberdrola, tales como puestas a tierra mediante resistencias, que en cualquier caso suponen valores de intensidades defecto a tierra iguales o inferiores a los indicados en la Tabla 1.

(**) En la red de 30 kV pueden existir transformadores de subestación en paralelo, de forma que la corriente de defecto a tierra es la suma de la contribución de los transformadores en paralelo y la corriente que pasa por la conexión en Zig-Zag de cada transformador a tierra puede ser como máximo de 1300 A.

12 Tiempo máximo de eliminación del defecto a tierra. Según tabla siguiente.

Tabla 2. Característica de actuación de las protecciones en caso de defecto a tierra.

Característica de actuación de las protecciones (*)(**)	Tensión nominal de la red U_n (kV)
$I_{1F} \cdot t = 400$	≤ 20 kV
$I_{1F} \cdot t = 2200$	30 kV

(*) Las protecciones actúan en tiempos iguales o inferiores a los resultantes de las formulas, para cada intensidad, y siempre que las resistencias de puesta a tierra sean inferiores a 30 ohm en 30kV y 50 ohm en 20kV o tensiones inferiores.

(**) Siendo I_{1F} , la intensidad de la corriente de defecto en amperios y t el tiempo de actuación de las protecciones en segundos.



**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**

http://isado.cifnavarra.com/icsv/02LKEV8SPJHFV.L6

Nº: 2021-2577-0
Fecha: 18/11/2021

VISADO

2. CALCULOS ELECTRICOS CENTROS DE MANIOBRA

2.1 INTENSIDADES DE CORTOCIRCUITO

Según información proporcionada por I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, la intensidad de cortocircuito en el punto de conexión es de 12.500A en trifásica.

$$P_{cc} = \sqrt{3} \cdot U \cdot I_{cc}$$

Potencia de cortocircuito en el lado de 13,2kv.
Pcc= 1,73 x 13,2kv x 12,5kva
Pcc = 285,45MVAS

2.2 DIMENSIONADO DEL EMBARRADO

Las características del embarrado de las celdas son:

Intensidad asignada: 630 A.
Límite térmico, 1 s.: 16 kA eficaces.
Límite electrodinámico: 40 kA cresta.

Por lo tanto, dicho embarrado debe soportar la intensidad nominal sin superar la temperatura de régimen permanente (comprobación por densidad de corriente), así como los esfuerzos electrodinámicos y térmicos que se produzcan durante un cortocircuito.

Comprobación por densidad de corriente.

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

Comprobación por sollicitación electrodinámica.

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

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

$\sigma_{\text{máx}}$ = Valor de la carga de rotura de tracción del material de los conductores. Para cobre semiduro 2800 Kg / cm².

I_{ccp} = Intensidad permanente de cortocircuito trifásico, en kA.

L = Separación longitudinal entre apoyos, en cm.

d = Separación entre fases, en cm.

W = Módulo resistente de los conductores, en cm³.

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



Comprobación por sollicitación térmica a cortocircuito.

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

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

I_{th} = Intensidad eficaz, en A.

α = 13 para el Cu.

S = Sección del embarrado, en mm².

ΔT = Elevación o incremento máximo de temperatura, 150°C para Cu.

t = Tiempo de duración del cortocircuito, en s.

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

$$I_{th} \geq 16 \text{ kA durante 1 s.}$$


2.3 CÁLCULO DE LA RESISTENCIA DE TIERRA E INTENSIDAD DE DEFECTO

La puesta a tierra tiene por objeto el garantizar la seguridad de las personas e instalaciones en caso de defecto. Debido a ello, se calcularán los valores máximos previsibles de las tensiones de paso y contacto, así como el valor del potencial de defecto, que deberán ser inferiores a los máximos admisibles por el Reglamento Sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.

Para el diseño y cálculo de la puesta a tierra se ha seguido el Manual Técnico de Distribución MT 2.11.33 DISEÑO DE PUESTAS A TIERRA PARA CENTROS DE TRANSFORMACIÓN, DE TENSIÓN NOMINAL ≤ 30 kV de la Compañía I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, que establece y justifica las configuraciones de electrodos y medidas adoptadas, para las puestas a tierra que han de emplearse en los centros de transformación, para las tensiones ≤ 30 kV, que garantizan la seguridad para las personas, atendiendo a las exigencias establecidas en el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, en adelante RCE.

Datos de la red de distribución y ubicación

- Tensión nominal de la línea: 13.200V
- Intensidad máxima de falta a tierra: 4500A (puesta a tierra rígida)
- Resistividad del terreno: 200 (Ω m)
- Características de actuación de las protecciones: $I'_{1F1} = 400$ (dato básico)
- Tipo de pantallas de los cables: Conectada a un CT
- Número de CTs conectados a través de pantallas: N=1

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.cifhnavarra.com/icsv/102LKEV8SPJHFFVL6	Nº: 2021-2577-0 Fecha: 18/11/2021	VISADO
--	---	---------------

Electrodo utilizado: CPT-CT-A-(3x4)+8P2
 Tablas Anexo 1 MT 2.11.33

$K_r = 0.088 \Omega/\Omega \cdot m$
 $K_r' = 0.088 \Omega/\Omega \cdot m$
 $K_p \text{ t-t} = 0.01943 \text{ V}/((\Omega \cdot m) \cdot A)$
 $K_p \text{ a-t} = 0.04414 \text{ V}/((\Omega \cdot m) \cdot A)$

- Resistencia a tierra del CT

$$R_t = K_r \cdot \rho (\Omega) = 0.088 \times 200 = 17,6 \Omega$$

$$R_t = 17,6 \Omega$$

- r_E

$R_{pant} = 50 \Omega$
 Se considera este valor, ya que es la resistencia máxima de un apoyo no frecuentado.

$$R_{tot} = R_t \times R_{pant} / (R_t + R_{pant}) = 17,6 \times 50 / (17,6 + 50) = 13,01 \Omega$$

$$r_E = R_{tot} / R_t = 13,01 / 17,6 = 0,739$$

- Reactancia equivalente de la subestación

$X_{LTH} = 1,863 \Omega$ (puesta a tierra rígida)
 $X_{LTH} = 4,5 \Omega$ (reactancia 4 Ω)

- Cálculo de la intensidad de la corriente de defecto a tierra.

$$I'_{1Fp} = \frac{11 U_n}{r_E \cdot \sqrt{3} \cdot \sqrt{R_T^2 + \left(\frac{X_{LTH}}{r_E} \right)^2}}$$

Para una $X_{LTH} = 1,863 \Omega$
 $I'_{1Fp} = 638,23 A$

Para una $X_{LTH} = 4,5 \Omega$
 $I'_{1Fp} = 609,35 A$


GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA <small>http://isado.citnavarra.com/icsv/102LKEV8SPJHFVLE</small>
Nº: 2021-2577-0 Fecha: 18/11/2021
VISADO

2.4 VALORES MÁXIMOS ADMISIBLES DE LAS TENSIONES DE PASO

A CONSIDERAR CON CALZADO

Cumplimiento del requisito correspondiente a la tensión de contacto en el exterior, y paso y contacto en interior.

Con objeto de evitar el riesgo por tensión contacto en el exterior, se emplazará en la superficie, una acera perimetral de hormigón a 1,2 m de las paredes del centro de transformación. Embebido en el interior de dicho hormigón se instalará un mallazo electrosoldado con redondos de diámetro no inferior a 4 mm formando una retícula no superior a 0,3 x 0,3 m, a una profundidad de al menos 0,1 m. Este mallazo se conectará a un punto a la puesta a tierra de protección del centro de transformación.

Con objeto de evitar el riesgo por tensión de paso y contacto en el interior, en el piso del centro de transformación se instalará un mallazo electrosoldado con redondos de diámetro no inferior a 4 mm, formado una retícula no superior a 0,30 x 0,30 m. Este mallazo se conectará como mínimo en dos puntos, preferentemente opuestos, a la puesta a tierra de protección del centro. Con esta disposición se consigue que la persona que deba acceder a una parte que pueda quedar en tensión, de forma eventual, esté sobre una superficie equipotencial, con lo que desaparece el riesgo inherente a la tensión de contacto y de paso interior. Este mallazo se cubrirá con una capa de hormigón de 10 cm de espesor como mínimo. Asimismo, la existencia de una superficie equipotencial conectada al electrodo de tierra hace que la tensión de paso en el acceso sea equivalente al valor de la tensión de contacto exterior.

Determinación de la tensión de paso máxima que aparece en la instalación.

a) Tensión de paso en el exterior fuera de la acera perimetral equipotencial. Con los dos pies en el terreno.

$$K_p \text{ t-t} = 0.01943 \text{ V}/((\Omega \times \text{m}) \times \text{A})$$

$$U'_{p1} = K_{p,t-t} \cdot \rho \cdot I_E = K_{p,t-t} \cdot \rho \cdot I'_E \cdot I'_{1Fp} =$$

Se realiza el cálculo:

Para una $X_{LTH} = 1,863 \Omega$


$I'_{1Fp} = 638,23 \text{ A}$

Para una $X_{LTH} = 4,5 \Omega$

$I'_{1Fp} = 609,35 \text{ A}$

$$0.01943 \times 200 \times 0,74 \times 638,23 = 1.835,31 \text{ V}$$

$$0.01943 \times 200 \times 0,74 \times 609,35 = 1.752,27 \text{ V}$$

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.cifhnavarra.com/icsw/02LKEV8SPJHFV.L6
Nº: 2021-2577-0 Fecha: 18/11/2021
VISADO

b) Tensión de paso en el acceso del terreno a la acera perimetral equipotencial. Con un pie en la acera y el otro en el terreno.

$$K_{p\ a-t} = 0.04414 \text{ V}/((\Omega \times m) \times A)$$

$$U'_{p2} = K_{p\ a-t} \cdot \rho \cdot I_E = K_{p\ a-t} \cdot \rho \cdot r_E \cdot I'_{1Fp} =$$

Se realiza el cálculo:

Para una $X_{LTH} = 1,863 \Omega$
 $I'_{1Fp} = 638,23A$

Para una $X_{LTH} = 4,5 \Omega$
 $I'_{1Fp} = 609,35A$

$$0.04414 \times 200 \times 0,74 \times 638,23 = 4.169,3V$$

$$0.04414 \times 200 \times 0,74 \times 609,35 = 3.980,71V$$

Determinación de la tensión máxima aplicada a la persona.

c) Tensión de paso en el exterior fuera de la acera perimetral equipotencial. Con los dos pies en el terreno.

$$U'_{pa1} = \frac{U'_{p1}}{1 + \frac{2R_{a1} + 6\rho_s}{Z_b}} = 1.835,31 / (1 + ((2 \times 2000 + 6 \times 200)/1000)) = 296,01 \text{ V}$$

d) Tensión de paso en el acceso del terreno a la acera perimetral equipotencial. Con un pie en la acera y el otro en el terreno.

$$285,5V \quad U'_{pa2} = \frac{U'_{p2}}{1 + \frac{2R_{a1} + 3\rho_s + 3\rho_s^*}{Z_b}} = 4169,3 / (1 + ((2 \times 2000 + 3 \times 200 + 3 \times 3000)/1000)) =$$

Determinación de la duración de la corriente de falta (tiempo de actuación de las protecciones).

El tiempo de actuación de las protecciones en caso de defecto a tierra se calcula mediante la expresión:


GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA <small>http://isado.cifnavarra.com/icsv/02LKEV8SPJHFVLL6</small>
Nº: 2021-2577-0 Fecha: 18/11/2021
VISADO

$$t = \frac{400}{I'_{1F}} \text{ (s)}, \text{ para } U_n \leq 20 \text{ kV.}$$

$$t = 0,43 \text{ seg}$$

Determinación de la tensión de paso admisibles en la instalación establecida por el RCE.

En base a la “Figura 3. Valores admisibles de la tensión de contacto aplicada U_{ca} en función de la duración de la corriente de falta” del MT 2.11.33, obtenemos un valor de:

$$U_{ca} = 300 \text{ V para un tiempo de actuación de protecciones de 0.43 segundos}$$

La tensión de paso aplicada al cuerpo humano admisible $U_{pa} = 10 U_{ca} = 3000 \text{ V}$

La tensión de paso aplicada máxima a la instalación que garantiza la seguridad de las personas es:

$$U_p = U_{pa} \left[1 + \frac{2R_{a1} + 2R_{a2}}{Z_B} \right] = 10 U_{ca} \left[1 + \frac{2R_{a1} + 6\rho_S}{1000} \right] = 10 \times 300 \times (1 + ((2 \times 2000 + 6 \times 200) / 1000))$$

$$V_p = 18.600 \text{ V}$$

En el caso de que una persona pudiera estar pisando zonas de diferentes resistividades con cada pie, por ejemplo en el caso de un centro de transformación con acera perimetral, con un pie en la acera y otro en el terreno, la tensión de paso de acceso máxima admisible tiene como valor:

$$U_{p,acceso} = U_{pa} \left[1 + \frac{2R_{a1} + 3\rho_S + 3\rho_S^*}{Z_b} \right] = 3000 \times (1 + ((2 \times 2000 + 3 \times 200 + 3 \times 3000) / 1000))$$

$$V_{p,acceso} = 43.800 \text{ V}$$

Verificación del cumplimiento de la tensión de paso

$U_{p1} = 1.835,31 \text{ V} < 18600 = U_p \rightarrow$ Se cumple con el requerimiento de tensión de paso máxima en la instalación con los dos pies sobre el terreno

$U_{p2} = 4.169,3 \text{ V} < 43800 = U_{p,acceso} \rightarrow$ Se cumple con el requerimiento de tensión de paso máxima en la instalación con un pie sobre el terreno y el otro en la acera perimetral.

$U_{pa1} = 296,01 \text{ V} < 3000 \text{ V} = 10 \times U_{ca} \rightarrow$ Se cumple con el requerimiento de tensión de paso aplicada a la persona máxima con los dos pies sobre el terreno.


GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://isado.cifnavarra.com/icsv/02LKEV8SPJHFVtL6
Nº: 2021-2577-0 Fecha: 18/11/2021
VISADO

TENSIÓN DE PASO EN EL EXTERIOR Y EN EL ACCESO (CON CALZADO)			
Concepto	Valor calculado	Condición	Valor admisible
Tensión de paso en el exterior	$U_p = 1.835,31 \text{ V}$	\leq	$U_{pa} = 18.600 \text{ V}$
Tensión de paso en el acceso	$U_p (\text{acc}) = 4.169,3 \text{ V}$	\leq	$U_{pa} (\text{acc}) = 43.800 \text{ V}$

A CONSIDERAR SIN CALZADO

Cumplimiento del requisito correspondiente a la tensión de contacto en el exterior, y paso y contacto en interior.

Con objeto de evitar el riesgo por tensión contacto en el exterior, se emplazará en la superficie, una acera perimetral de hormigón a 1,2 m de las paredes del centro de transformación. Embebido en el interior de dicho hormigón se instalará un mallazo electrosoldado con redondos de diámetro no inferior a 4 mm formando una retícula no superior a 0,3 x 0,3 m, a una profundidad de al menos 0,1 m. Este mallazo se conectará a un punto a la puesta a tierra de protección del centro de transformación.

Con objeto de evitar el riesgo por tensión de paso y contacto en el interior, en el piso del centro de transformación se instalará un mallazo electrosoldado con redondos de diámetro no inferior a 4 mm, formado una retícula no superior a 0,30 x 0,30 m. Este mallazo se conectará como mínimo en dos puntos, preferentemente opuestos, a la puesta a tierra de protección del centro. Con esta disposición se consigue que la persona que deba acceder a una parte que pueda quedar en tensión, de forma eventual, esté sobre una superficie equipotencial, con lo que desaparece el riesgo inherente a la tensión de contacto y de paso interior. Este mallazo se cubrirá con una capa de hormigón de 10 cm de espesor como mínimo.

Determinación de la tensión de paso máxima que aparece en la instalación.

a) Tensión de paso en el exterior fuera de la acera perimetral equipotencial. Con los dos pies en el terreno.

$$K_{p \text{ t-t}} = 0.01943 \text{ V}/((\Omega \cdot \text{m}) \cdot \text{xA})$$

$$U'_{pl} = K_{p \text{ t-t}} \cdot \rho \cdot I_E = K_{p \text{ t-t}} \cdot \rho \cdot I'_E \cdot I'_{1Fp} =$$

Se realiza el cálculo:

Para una $X_{LTH} = 1,863 \Omega$
 $I'_{1Fp} = 638,23 \text{ A}$

Para una $X_{LTH} = 4,5 \Omega$
 $I'_{1Fp} = 609,35 \text{ A}$



$$0.01943 \times 200 \times 0,74 \times 638,23 = 1.835,31V$$

$$0.01943 \times 200 \times 0,74 \times 609,35 = 1.752,27V$$

b) Tensión de paso en el acceso del terreno a la acera perimetral equipotencial. Con un pie en la acera y el otro en el terreno.

$$K_p \text{ a-t} = 0.02888 \text{ V}/((\Omega \times m) \times A)$$

$$U'_{p2} = K_{p,a-t} \cdot \rho \cdot I_E = K_{p,a-t} \cdot \rho \cdot I'_E \cdot I'_{1Fp} =$$

Se realiza el cálculo:

Para una $X_{LTH} = 1,863 \Omega$
 $I'_{1Fp} = 638,23A$

Para una $X_{LTH} = 4,5 \Omega$
 $I'_{1Fp} = 609,35A$

$$0.04414 \times 200 \times 0,74 \times 638,23 = 4.169,37 \text{ V}$$

$$0.04414 \times 200 \times 0,74 \times 609,35 = 3.980,71 \text{ V}$$

Determinación de la tensión máxima aplicada a la persona.

c) Tensión de paso en el exterior fuera de la acera perimetral equipotencial. Con los dos pies en el terreno.


$$U'_{pa1} = \frac{U'_{p1}}{1 + \frac{6\rho_s}{Z_b}} = 834,23 \text{ V}$$

d) Tensión de paso en el acceso del terreno a la acera perimetral equipotencial. Con un pie en la acera y el otro en el terreno (Ra=0):

$$U'_{pa2} = \frac{U'_{p2}}{1 + \frac{2R_{a1} + 3\rho_s + 3\rho_s^*}{Z_b}} = 207,25 \text{ V}$$

Determinación de la duración de la corriente de falta (tiempo de actuación de las protecciones).

$$t = \frac{400}{I'_{1Fp}} = \frac{400}{931,97} = 0.43 \text{ segundos}$$


GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA <small>http://isado.citnavarra.com/icsv/102LKEV8SPJHFV.L6</small>
Nº: 2021-2577-0 Fecha: 18/11/2021
VISADO

Determinación de la tensión de paso admisibles en la instalación establecida por el RCE.

En base a la “Figura 3. Valores admisibles de la tensión de contacto aplicada U_{ca} en función de la duración de la corriente de falta” del MT 2.11.33, obtenemos un valor de:

$U_{ca} = 300 \text{ V}$ para un tiempo de actuación de protecciones de 0.43segundos

La tensión de paso aplicada al cuerpo humano admisible $U_{pa} = 10 U_{ca} = 3000 \text{ V}$

La tensión de paso aplicada máxima a la instalación que garantiza la seguridad de las personas es:

$$U_p = U_{pa} \left[1 + \frac{2R_{a1} + 2R_{a2}}{Z_b} \right] = 10 U_{ca} \left[1 + \frac{2R_{a1} + 6\rho_s}{1000} \right] = 10 \times 300 \times (1 + ((2 \times 0 + 6 \times 200)/1000))$$
$$U_p = 6.600 \text{ V}$$

En el caso de que una persona pudiera estar pisando zonas de diferentes resistividades con cada pie, por ejemplo en el caso de un centro de transformación con acera perimetral, con un pie en la acera y otro en el terreno, la tensión de paso de acceso máxima admisible tiene como valor:

$$31. \quad U_{p,acceso} = U_{pa} \left[1 + \frac{2R_{a1} + 3\rho_s + 3\rho_s^*}{Z_b} \right] = 3000 \times (1 + ((2 \times 0 + 3 \times 200 + 3 \times 3000)/1000)) =$$

Verificación del cumplimiento de la tensión de paso

$U_{p1} = 1.835,31 \text{ V} < 6600 = U_p \rightarrow$ Se cumple con el requerimiento de tensión de paso máxima en la instalación con los dos pies sobre el terreno

$U_{p2} = 4.169,37 \text{ V} < 3.1800 = U_{p,acceso} \rightarrow$ Se cumple con el requerimiento de tensión de paso máxima en la instalación con un pie sobre el terreno y el otro en la acera perimetral.

$U_{pa1} = 1.810,81 \text{ V} < 3.000 \text{ V} = 10 \times U_{ca} \rightarrow$ Se cumple con el requerimiento de tensión de paso aplicada a la persona máxima con los dos pies sobre el terreno.



TENSIÓN DE PASO EN EL EXTERIOR Y EN EL ACCESO (SIN CALZADO)			
Concepto	Valor calculado	Condición	Valor admisible
Tensión de paso en el exterior	$U_p = 1.810,81 \text{ V}$	\leq	$U_{pa} = 6.600 \text{ V}$
Tensión de paso en el acceso	$U_p (\text{acc}) = 4.133,71 \text{ V}$	\leq	$U_{pa} (\text{acc}) = 31.800 \text{ V}$

Tensión que aparece en la instalación

$$V = I_{1Fp} \cdot R_{TOT} =$$

$$630,23 \text{ A} \times 13,01 \Omega = 8.199,23 \text{ V} < 10.000 \text{ V}$$

Electrodo utilizado: CPT-CT-A-(3x4)+8P2, según Tablas Anexo 1 MT 2.11.33.

Cumple requerimiento I-DE Redes Eléctricas Inteligentes.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA


<http://isado.cifnavarra.com/ncsv/02LKEV8SPJHFV.L6>

Nº: 2021-2577-0
Fecha: 18/11/2021

VISADO

2.5 INVESTIGACION DE LAS TENSIONES TRANSFERIBLES AL EXTERIOR

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

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/102LKEV8SPJHFV.L6	Nº: 2021-2577-0 Fecha: 18/11/2021	VISADO
--	---	---------------

3. TABLA DE CÁLCULO MECÁNICO ZONA A

T_H , [daN] Tensión horizontal del conductor

Tipo de ecuaciones utilizadas: CATENARIA

¿Consideración del desvío de la curva por la acción del viento?: SI

Viento, coeficiente sobrecarga viento (Vv)

Hielo, coeficiente sobrecarga hielo

$V_{120/2}$, coeficiente sobrecarga hip. Presión-mitad $v=120$ km/h

V_{120} , coeficiente sobrecarga de viento $V=120$ km/h

Hielo+ V_{60} , coeficiente sobrecarga hielo+viento $V=60$ km/h

TRAMO	CANTÓN	VANO	DESNIVEL	VIRAJE	COEFICIENTE DE SEGURIDAD	TEMPERATURA MÁXIMA DE CONDUCTOR	CONDUCTOR	TRACCIÓN MÁXIMA ADMISIBLE APARTADO 3.2.1 (APLICADAS AL CÁLCULO DE APOYO APARTADO 3.5.3)		FENÓMENOS VIBRATORIOS APARTADO 3.2.2		FLECHAS MÁXIMAS APARTADO 3.2.3			FLECHA MÍNIMA APARTADO 5.6.1	DISTANCIAS DE CONDUCTORES A PARTES PUESTAS A TIERRA APARTADO 5.4.2	PARÁMETROS DE LA CURVA
								HIPÓTESIS DE VIENTO $Vv=120$ km/h	HIPÓTESIS DE HIELO+VIENTO	EDS	VIENTO	TEMPERATURA	HIELO				
								-5 °C m=Viento	0 °C m=Hielo + V60	15 °C m=1	15 °C m= V_{120}	85 °C m=1 Fluencia=0 % Error fort.=0 m	0 °C m=Hielo				
		[m]	[m]	[m]	C_s	T_{max} [daN]		T_H [daN]	T_H [daN]	%	flecha [m]	flecha [m]	flecha [m]	flecha [m]	T_H [daN]	h-f.max [m]	
424-425	1	160,0	2,3	178,4	5,93	1094,2	LA-180 EXISTENTE	1089,9		646,1	10,00	3,55	4,42	2,91	843,6	724,3	
42501-426	2	120,0	-0,3	120,0	6,43	1010,0	LA-180 EXISTENTE	1007,7		583,0	9,00	2,29	3,19	1,66	810,5	565,2	
425-3701	3	8,0	-1,6	8,0	7,22	225,6	LA-56 EXISTENTE	225,0		64,3	3,96	0,05	0,18	0,01	219,5	45,7	



GRADUADOS EN INGENIERIA
 INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
 NAVARRA
<http://isidoc.citma.es/1021KEV88P4H1P16>

Nº: 2021-2577-0
 Fecha: 18/11/2021

VISADO

4. TABLA DE TENDIDO DEL CONDUCTOR

T_H, [daN] Tensión horizontal del conductor
 Tipo de ecuaciones utilizadas: CATENARIA


FLUENCIA: 0 °C MENOS

T R A M O	C A N T O N	V A N O [m]	D E S N I V E L [m]	V I R [m]	C O N D U C T O R	-5 °C		0 °C		5 °C		10 °C		15 °C		20 °C		25 °C		30 °C		35 °C		40 °C		45 °C					
						T _H [daN]	flecha [m]	T _H [daN]	flecha [m]	T _H [daN]	flecha [m]	T _H [daN]	flecha [m]	T _H [daN]	flecha [m]	T _H [daN]	flecha [m]	T _H [daN]	flecha [m]	T _H [daN]	flecha [m]	T _H [daN]	flecha [m]	T _H [daN]	flecha [m]	T _H [daN]	flecha [m]	T _H [daN]	flecha [m]	T _H [daN]	flecha [m]
						424-425	1	160,0	2,3	178,4	LA-180 EXISTENTE	728,96	2,91	705,82	3,01	684,42	3,10	664,58	3,19	646,15	3,29	628,99	3,38	612,97	3,46	597,98	3,55	583,94	3,64	570,74	3,72
42501-426	2	120,0	-0,3	120,0	LA-180 EXISTENTE	717,52	1,66	677,85	1,76	642,57	1,86	611,14	1,95	583,05	2,05	557,85	2,14	535,15	2,23	514,64	2,32	496,01	2,41	479,03	2,49	463,50	2,58	451,11	2,66		
425-3701	3	8,0	-1,6	8,0	LA-56 EXISTENTE	217,60	0,01	177,61	0,01	138,00	0,01	99,43	0,02	64,28	0,02	39,15	0,04	26,69	0,06	20,72	0,07	17,34	0,09	15,16	0,10	13,61	0,11	12,11	0,12		

Fustiñana - Navarra, Noviembre de 2.021

El Ingeniero Técnico Industrial

Fdo.: JAVIER DE PEDRO IÑIGO
 Colegiado nº 2.546



GRADUADOS EN INGENIERIA
 INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
 NAVARRA

http://asado.cifnavarra.com/ases/1021KEV8SPJHFE

Nº-2021-2577-0
 Fecha: 18/11/2021

VISADO

4 ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsv/102LKEV8SPJHFV.L6>

Nº: 2021-2577-0
Fecha: 18/11/2021

VISADO

1. ANTECEDENTES Y DATOS GENERALES.

1.1. OBJETO DEL ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

El presente Estudio Básico de Seguridad y salud esta redactado para dar cumplimiento al Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción, en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

De acuerdo con el artículo 2 de R.D. 1627/1997, si en la obra interviene mas de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos, o mas de un trabajador autónomo, el Promotor deberá asignar un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

Esta asignación deberá ser objeto de un contrato expreso.

De acuerdo con el artículo 7 del citado R.D., el objeto del Estudio Básico de Seguridad y Salud es servir de base para que el contratista elabora el correspondiente Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, en el que se analizaran, estudian, desarrollaran y complementaran las previsiones contenidas en este documento, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

1.2. DATOS DEL PROYECTO.

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se refiere al Proyecto cuyos datos generales son:

<u>PROYECTO</u>	
Proyecto de ejecución de	Centro de Maniobra y variante de línea de 13,2kV
Autor del proyecto	Javier de Pedro Iñigo.
Titularidad del encargo	Rios Renovables, S.L.U.
Emplazamiento	Localidad Cortes (Navarra),

1.3. DESCRIPCION DEL EMPLAZAMIENTO Y LA OBRA.

El Centro de maniobra está situado en el término municipal de Corte.

1.4. INSTALACIONES PROVISIONALES Y ASISTENCIA SANITARIA.

De acuerdo con el apartado A3 del anexo VI del R.D. 486/97, la obra dispondrá del material de primeros auxilios que se indica en la tabla siguiente, en la que se incluye además la identificación y las distancias a los centros de asistencia sanitaria más cercanos.

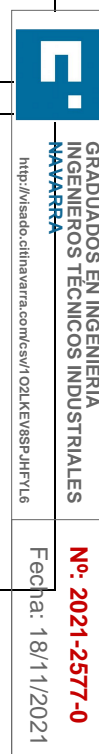


GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.cifnavarra.com/icsv/02LKEV8SPJHFV.L6>

Nº: 2021-2577-0
Fecha: 18/11/2021

VISADO

PRIMEROS AUXILIOS Y ASISTENCIA SANITARIA.		
NIVEL DE SISTENCIA	NOMBRE Y UBICACION	DISTANCIA APROXIMADA (KM)
Primeros auxilios.	Botiquín portátil	En la obra.
Asistencia Primaria (Urgencias)	Consultorio Medico C/Blanca de Navarra 1 Planta baja, Cortes.	4 Km
Asistencia Especializada (Hospital)	Hospital de Tudela	22 Km
Observaciones:		
<p>El botiquín contendrá como mínimo:</p> <ul style="list-style-type: none"> Agua oxigenada. Alcohol de 96 Mercurocromo Aspirinas Amoniaco Algodón hidrófilo, etc. <p>Este botiquín será revisado mensualmente y reemplazado cuando el material se halla consumido. Se indicara debidamente en la propia obra con rótulos de señalización de situación de centro medico donde debe trasladarse el accidentado lo mas rápido posible.</p> <p>Deberá figurar igualmente en el tablón de anuncios el número de teléfonos del servicio de ambulancias, taxis, etc., para el rápido traslado del accidentado.</p>		



GRADUADOS EN INGENIERIA
 INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
 NAVARRA
 http://isado.cifnavarra.com/CSV/02LKEV8SPJHFV.L6
 No: 2021-2577-0
 Fecha: 18/11/2021

1.5. MAQUINARIA DE OBRA.

La maquinaria que se prevé emplear en la ejecución de la obra se indica en la relación (no exhaustiva) de tabla adjunta:

MAQUINARIA PREVISTA.	
Grúas	
Montacargas	
Maquinaria para el movimiento de tierras	
Sierra circular	
Pequeño material	
Hormigoneras	
Camiones	
Cabrestantes mecánicos	
Taladros	
Caladora	

VISADO

1.6. MEDIOS AUXILIARES.

En la tabla siguiente se relacionan los medios auxiliares que van a ser empleados en la obra y sus características mas importantes.

MEDIOS AUXILIARES	
MEDIOS	CARACTERISTICAS
Andamios colgados móviles	Deben someterse a una prueba de carga previa. Correcta colocación de los pestillos de seguridad de los ganchos. Los pescantes serán preferiblemente metálicos. Los cabrestantes se revisaran trimestralmente. Correcta disposición de barandilla de seguridad, barra intermedia y rodapié. Obligatoriedad permanente del uso de cinturón de seguridad.
Armarios tubulares apoyados	Deberán montarse bajo supervisión de persona competente. Se apoyaran sobre una base sólida y preparada adecuadamente. Se dispondrán anclajes adecuados a las fachadas. Correcta disposición de las plataformas de trabajo. Correcta disposición de barandilla de seguridad, barra intermedia y rodapié. Correcta disposición de los accesos a los distintos niveles de trabajo. Uso de cinturón de seguridad de sujeción Clase A, Tipo I durante el montaje y desmontaje.
Andamios borriquetas.	La distancia entre apoyos no debe sobrepasar los 3,5 m.
Escaleras de mano.	Zapatas antideslizantes. Deben sobrepasar en 1 m la altura a salvar. Separación de la pared en la base =1/4 de la altura total.
Instalación eléctrica.	Cuadro general en caja estanca de doble aislamiento, situado a h>1m: I. diferenciales de 0,3A en líneas de maquinas y fuerza. I. diferenciales de 0,03A en líneas de alumbrado a tensión >24V. I. magnetotérmicos en líneas de maquinas, tomas de corriente y alumbrado. La instalación de cables será aérea o subterránea desde el cuadro. La puesta a tierra (caso de no utilizar la del edificio será <80ohmios
OBSERVACIONES:	



GRADUADOS EN INGENIERIA
 INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
 NAVARRA

http://ispgo.citnavarra.com/icsv/02LKEV8SPJHFV.L6

Fecha: 18/11/2021


Nº: 2021-2577-0

VISADO

2. RIESGOS LABORABLES EVITABLES COMPLETAMENTE.

La tabla siguiente contiene la relación de los riesgos laborables que pudieron presentarse en la obra, van a ser totalmente evitados mediante la adopción de las medidas técnicas que también se incluyen:

RIESGOS EVITABLES	MEDIDAS TECNICAS ADOPTADAS
Derivados de la rotura de instalaciones existentes	Neutralización de las instalaciones existentes.
Presencia de líneas eléctricas de alta tensión aéreas o subterráneas.	Corte del fluido, puesta a tierra y cortocircuito de los cables.
Presencia de líneas eléctricas de baja tensión aéreas o subterráneas.	Directos, indirectos y contra cortocircuitos.
Observaciones : Solo el personal cualificado, podrá dar o quitar servicio a las líneas eléctricas que partan desde el cuadro eléctrico general provisional de obra, así como ampliar servicios a otros usos que pudieran derivar de los trabajos en obra.	



**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES**

NAVARRA

http://isadd.cifhnavarra.com/mcs/v1/02LKEV\$SPJHFV.L6

Nº: 2021-2577-0
Fecha: 18/11/2021


VISADO

3. RIESGOS LABORABLES NO ELIMINABLES COMPLETAMENTE.

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

TODA LA OBRA		Fecha	No: 2021-2577-0	VISADO
RIESGOS	GRADO ADOPCION			
Caídas de operarios al mismo nivel.	Permanente.	18/11/2021		
Caídas de operarios a distinto nivel.	Permanente.			
Caídas de objetos sobre operarios.	Permanente.			
Caídas de objetos sobre terceros.	Permanente.			
Choques o golpes sobre terceros.	Permanente.			
Choques o golpes contra objetos.	Permanente.			
Fuertes vientos.	Permanente.			
Trabajos en condiciones de humedad	Permanente.			
Contactos eléctricos directos e indirectos.	Permanente.			
Cuerpos extraños en los ojos.	Permanente.			
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIAS	GRADO ADOPCION			
Orden y limpieza de las vías de circulación de la obra.	Permanente.			
Orden y limpieza de los lugares de trabajo	Permanente.			
Recubrimiento, o distancia de seguridad (1m) a las líneas eléctricas de B.T.	Permanente.			
Iluminación adecuada y suficiente (alumbrado de obra)	Permanente.			
No permanecer en el radio de acción de las maquinas.	Permanente.			
Puesta a tierra en cuadros, masas y maquinas sin doble aislamiento	Permanente.			
Señalización de la obra (señales y carteles)	Permanente.			
Cintas de señalización y balizamiento a 10 m de distancia.	Alternativa			
Vallado del perímetro completo de la obra, resistente y de altura>2m	Permanente.			
Marquesinas rígidas sobre accesos a la obra	Permanente.			
Pantalla inclinada rígidas sobre accesos a la obra	Permanente.			
Pantalla inclinada rígida sobre aceras, vías de circulación,	Permanente.			
Extintor de polvo seco, de eficacia 21A-113B	Permanente			
Evacuación de escombros	Frecuente.			
Escaleras auxiliares	Ocasional			
Información específica	Riesgos concretos			
Cursos y charlas de formación	Frecuente.			
Grúa parada y en posición veleta	Con viento fuerte			
Grúa parada y en posición veleta	Final de cada jornada.			
EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIS)	EMPLEO			
Cascos de seguridad.	Permanente.			
Calzado protector.	Permanente.			
Ropa de trabajo.	Permanente.			
Ropa impermeable o de protección.	Con mal tiempo.			

Gafas de seguridad.	Permanente.
Cinturones de protección del tronco.	Ocasional
MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN.	GRADO DE EFICACIA
Aparata para trabajos en tensión con aislamiento eléctrico.	
OBSERVACIONES.	



GRADUADOS EN INGENIERIA
 INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
 NAVARRA
<http://isado.cifnavarra.com/icsv/102LKEV8SPJHFV.L6>

Nº: 2021-2577-0
 Fecha: 18/11/2021

VISADO

<u>FASE: DEMOLICIONES</u>	
<u>RIESGOS</u>	
Desplome de edificios colindantes	
Caídas de materiales transportados	
Desplome de andamios	
Atrapamientos y aplastamientos	
Atropellos, colisiones y vuelcos	
Contagios por lugares insolubles	
Ruidos	
Vibraciones	
Ambiente pulvigeno	
Electrocuciones.	
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS.	
Observación y vigilancia de los edificios colindantes.	GRADO DE ADOPCION. Diaria
Apuntalamiento y aperos.	Frecuente
Pasos o pasarelas.	Frecuente
Cabinas o pórticos de seguridad en máquinas.	Permanente
Redes verticales.	Permanente
Barandillas de seguridad.	Permanente
Arriostramiento cuidadoso de los andamios.	Permanente
Riesgos con el agua.	Frecuente
Andamios de protección.	Permanente
Conductos de desescombro.	Permanente
Anulación de instalaciones antiguas.	Definitivo
EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIS)	
Botas de seguridad.	EMPLEO Permanente.
Guantes contra agresiones mecánicas.	Frecuente.
Gafas de seguridad.	Frecuente.
Mascarilla filtrante.	Ocasional.
Protectores auditivos.	Ocasional.
Cinturones y arneses de seguridad.	Permanente.
Mástiles y cables fiadores.	Permanente.
MEDIDAS PREVENTIVAS DE PREVENCION Y PROTECCION	
GRADO DE EFICACIA	
OBSERVACIONES	



**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES**

NAVARRA


http://estadocivilnavarra.com/icsw/02LKEV\$SPJHFVLS

Nº: 2021-2577-0

Fecha: 18/11/2021

VISADO

FASE: MOVIMIENTO DE TIERRAS	
RIESGOS	
Desplomes, hundimientos y desprendimientos del terreno	
Desplomes en edificios colindantes	
Caídas de materiales transportados	
Atropamientos y aplastamientos	
Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de maquinas	
Contagios por lugares insalubres	
Ruidos	
Vibraciones	
Ambiente pulvigeno	
Interferencia con instalaciones enterradas	
Electrocuciones	
Condiciones meteorológicas adversas	
MEDIDAS PREVENTICAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS	GRADO ADOPCION
Observación y vigilancia del terreno	Diaria
Talud natural del terreno	Permanente
Entibaciones	Frecuente
Limpieza de bolos y viseras	Frecuente
Observación y vigilancia de los edificios colindantes	Diaria
Apuntalamientos y apeos.	Ocasional
Achique de aguas.	Frecuente
Pasos o pasarelas.	Permanente
Separación de transito de vehículos y operarios	Permanente
Cabinas o pórticos de seguridad en maquinas.	Permanente
No acopiar junto al borde de la excavación	Permanente
Plataformas para paso de personas, en bordes de excavación	Ocasional
No permanecer bajo el frente de la excavación	Permanente
Barandillas en bordes de excavación (0,9m)	Permanente
Rampas con pendientes y anchuras adecuadas	Permanente
Acotar las zonas de acción de las maquinas	Permanente
Topes de retroceso para vertido y carga de vehículos	Permanente
EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIS)	EMPLEO
Botas de seguridad	Permanente
Botas de goma	Ocasional
Guantes de cuero	Ocasional
Guantes de goma	Ocasional
MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCION Y PROTECCION.	GRADO DE EFICACIA
OBSERVACIONES:	



**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES**

NAVARRA


http://visado.cihnavarra.com/nd/sv/1/QLK8V8SFJHF/L6

Nº: 2021-2577-0

Fecha: 18/11/2021

VISADO

FASE: CIMENTACION Y ESTRUCTURAS	
RIESGOS:	
Desplomes y hundimientos del terreno.	
Desplomes en edificios colindantes.	
Caídas de operarios el vacío.	
Caídas de materiales transportados.	
Atrapamientos y aplastamiento.	
Atropellos, colisiones y vuelcos.	
Contagios por lugares insalubres.	
Lesiones y cortes en brazos y manos.	
Dermatitis por contacto con hormigones y moneros.	
Ruidos.	
Quemaduras producidas por soldadura	
Electrocuciones	
MEDIDAS PEVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS	GRADO ADOPCION
Apuntalamientos y apeos.	Permanente.
Achique de aguas.	Frecuente.
Paseos o pasarelas.	Permanente.
Separación de transito de vehículos y operarios.	Ocasional.
Cabinas o pórticos de seguridad en maquinas.	Permanente.
No acopiar junto al borde de la excavación.	Permanente.
No permanecer bajo el frente de excavación.	Permanente.
Redes verticales perimetrales (correcta colocación y estado).	Permanente.
Redes horizontales (interiores bajo los forjados).	Frecuente.
Andamios y plataformas para encofrados.	Permanente.
Plataformas de carga y descarga de material.	Permanente.
Barandillas resistentes (0,9m de altura, con listón intermedio y rodapié).	Permanente.
Tableros o planchas rígidas en huecos horizontales.	Permanente.
Escaleras peldañeadas y protegidas, escaleras de mano.	Permanente.
EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIS)	EMPLEO
Gafas de seguridad.	Ocasional.
Guantes de cuero goma.	Frecuente.
Botas de seguridad.	Permanente.
Botas de goma o P.V.C. de seguridad.	Ocasional.
Pantallas faciales, guantes, manguitos, mandiles y polainas para soldar.	En estructura metálica.
Cinturones y arneses de seguridad.	Frecuente.
Mástiles y cables fiadores.	Frecuente.
MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCION Y PROTECCION	GRADO DE EFICACIA
OBSERVACIONES	



**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES**

NAVARRA

<http://estadocivilingnavarra.com/comp/02LKEV/SPJHFTL8>

Nº: 2021-2577-0

Fecha: 18/11/2021

VISADO

<u>FASE: ACABADOS</u>	
RIESGOS	
Caídas de operarios al vacío.	
Caídas de materiales transportados.	
Ambiente pulvigeno.	
Lesiones y cortes en manos.	
Lesiones, pinchazos y cortes en pies.	
Dermatitis por contacto con materiales.	
Incendio por almacenamiento de productos combustibles.	
Inhalación de sustancias toxicas.	
Quemaduras.	
Electrocución.	
Atropamientos con o entre objetos y herramientas.	
Deflagraciones, explosiones e incendios.	
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS	GRADO ADOPCION
Ventilación Adecuada y suficiente (natural o forzada)	Permanente.
Andamios	Permanente.
Plataformas de carga y descarga de material	Permanente.
Barandillas	Permanente.
Escaleras peldañeadas y protegidas	Permanente.
Evitar focos de inflamación	Permanente.
Equipos autónomos de ventilación	Permanente.
Almacenamiento correcto de productos	Permanente.
EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs).	EMPLEO.
Gafas de seguridad	Ocasional.
Guantes de cuero o goma.	Frecuente.
Botas de seguridad	Frecuente.
Cinturones y arneses de seguridad	Ocasional.
Mástiles y cables fiadores	Ocasional.
Mascarilla filtrante	Ocasional.
Equipos autónomos de respiración	Ocasional.
MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCION Y PROTECCION	GRADO DE EFICACIA.



**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES**

NAVARRA


<http://sisdo.difina.navarra.com/sv/121/REV88P-JH-FV-L6>

Nº: 2021-2577-0

VISADO

Fecha: 8/11/2021

FASE: INSTALACIONES MEDIA TENSION	
RIESGOS.	
Lesiones y cortes en manos y brazos	
Dermatitis por contacto con materiales	
Inhalación de sustancias tóxicas	
Quemaduras	
Golpes y aplastamientos de pies	
Incendio por almacenamiento de productos combustibles	
Electrocuciones	
Contactos eléctricos directos e indirectos.	
Ambiente pulverígeno.	
Protección de partículas	
Electrocuciones	
Quemaduras producidas por descargas eléctricas.	
Atrapamientos de los dedos en la ayuda al introducir el cable en el conducto.	
Riesgos Fase: Movimiento de tierras.	
Caídas de operarios al vacío.	
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS.	GRADO DE ADOPCION.
Ventilación adecuada y suficiente (natural o forzada).	Permanente.
Escalera portátil de tijera con calzos de goma y tirantes.	Frecuente.
Realizar las conexiones sin tensión.	Permanente.
Zona de trabajo ordenada.	Permanente.
Zona de trabajo señalizada e iluminada.	Permanente.
Ejecución de pórticos de protección.	Permanente.
Conexión cables de línea ya sin servicio a toma de tierra.	Permanente.
EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)	EMPLEO
Gafas de seguridad	Ocasional.
Guantes de cuero o goma	Frecuente.
Botas de seguridad	Frecuente.
Cinturones y arneses de seguridad	Ocasional.
Mástiles y cables fiadores	Ocasional.
Mascarillas filtrante	Ocasional.
Guantes aislantes en pruebas con tensión	Frecuente.
Calzado aislante en pruebas con tensión.	Frecuente.
MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCION Y PROTECCION	GRADO DE EFICACIA.



**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES**

NAVARRA

<http://m.sado.citihavara.com/s/1/0/L/KE/88/F/H/F/L/6>

Nº: 2021-2577-0

VISADO

Fecha: 18/11/2021

FASE: INSTALACIONES MEDIA TENSION

OBSERVACIONES.

Líneas Media Tensión.

Se marcarán las distancias de seguridad tanto en altura como en horizontal para cruces con las líneas eléctricas.

Los cruces de líneas, se ejecutaran de acuerdo con la empresa suministradora, propietaria, dirigiéndose al organismo competente de la misma.

Se solicitara de la compañía suministradora de la línea eléctrica el corte de fluido y puesta a tierra de los cables. No se ejecutaran los trabajos hasta haber comprobado el buen funcionamiento de las tomas de tierra.

La distancia mínima de seguridad con respecto a las líneas eléctricas quedan fijada en 5 m., procediendo a la construcción de pórtico de protección según el siguiente procedimiento.

Se marcarán alineaciones perpendiculares a la línea de nivel del suelo, con una distancia de 5 m., de separación.

Sobre cada alineación se marcara a cada lado de la línea la distancia de 5 m. según los casos, mas el 50% de ancho del conjunto del cableado del tendido eléctrico.

Sobre los puntos así obtenidos, se levantarán pies derechos de madera preferiblemente con una altura de 5 m., en los que se habrá pintado una franja de color en blanco.

Si el cruce es por la parte inferior se unirán los postes mediante cuerdas de banderolas y de todas las formas posibles; es decir, formando cuadrados horizontales y sus diagonales, obteniendo un entrecruzado de balizamiento.

El ascenso y descenso a los postes, se ejecutara bien por pales incorporados, bien por escaleras de mano amarradas a estos y dotadas de zapatillas antideslizantes.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://ktsendo.cifnavarra.com/ncsw/02L10088SPJHFTL6>

Nº: 2021-2577-0
Fecha: 18/11/2021

VISADO

FASE: INST. ESTACIONES Y SUBESTACIONES TRANSFORMADORAS		
RIESGOS		
Caídas a distinto nivel por el hueco del ascensor.		
Lesiones y cortes en manos y brazos		
Dermatitis por contacto con materiales		
Inhalación de sustancias tóxicas		
Quemaduras		
Golpes y aplastamientos de pies		
Incendio por almacenamiento de productos combustibles		
Electrocuciones		
Contactos eléctricos directos e indirectos		
Ambiente pulverígeno		
Proyección de partículas Electrocuciones		
Quemaduras producidas por descargas eléctricas		
Atropamiento de los dedos en la ayuda al introducir el cable del conducto.		
Las concernientes a movimientos de tierras		
Las concernientes a trabajos con camión grúa.		
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS		GRADO DE ADOPCION
Ventilación adecuada y suficiente (natural o forzada)		Permanente.
Escalera portátil de tijera con calzos de goma y tirantes		Frecuente.
Protección del hueco del ascensor		Permanente.
Plataforma provisional para ascensoristas		Permanente.
Realizar las conexiones eléctricas sin tensión		Permanente.
EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)		EMPLEO
Gafas de seguridad		Ocasional.
Guantes de cuero o goma		Frecuente.
Botas de seguridad		Frecuente.
Cinturones y arneses de seguridad		Ocasional.
Mástiles y cables fiadores		Ocasional.
Mascarilla filtrante		Ocasional.
Guantes aislantes en pruebas con tensión		Frecuente.
Calzado aislante en pruebas con tensión.		Frecuente.
MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCION Y PROTECCION		GRADO DE EFICACIA
OBSERVACIONES:		
Antes de iniciar los trabajos colocar calzos y movilizadores.		
Maniobras dirigidas por especialista en prevención de riesgos.		
Los ganchos de cuelgue irán dotados de pestillo de seguridad.		
Se prohíbe sobrepasar la carga máxima admisible en función de la extensión brazo-grúa.		
El gruísta tendrá en todo momento a la vista la carga suspendida o en caso crítico será dirigida por un especialista.		



GRADUADOS EN INGENIERIA
 INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES

NAVARRA
<http://iisadb.citihavara.com/s/1/OLKE/8SPJHF16>

Nº: 2021-2577-0

Fecha: 18/11/2021

VISADO

Las rampas de acceso no superaran inclinaciones superiores al 20%

Camión grúa perfectamente estabilizado en horizontal

No circular a menos de 2 m del borde de excavación

Se prohíbe permanecer a las personas en torno al camión grúa a distancias inferiores a 5 m.

Todos los trabajos se realizarán con las líneas eléctricas fuera de servicio.




GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
—
NAVARRA
<http://isado.cifnavarra.com/icsv/102LKEV8SPJHFV.L6>

Nº: 2021-2577-0
Fecha: 18/11/2021

VISADO

FASE: INSTALACIONES GENERALES BAJA TENSION.	
RIESGOS.	
Caídas a distinto nivel por el hueco del ascensor.	
Lesiones y cortes en manos y brazos.	
Dermatitis por contacto con materiales.	
Inhalación de sustancias tóxicas.	
Quemaduras.	
Golpes y aplastamientos de pies.	
Incendio por almacenamiento de productos combustibles.	
Electrocuciones.	
Contactos eléctricos directos e indirectos.	
Ambiente pulvigeno.	
Proyección de partículas.	
Electrocuciones.	
Quemaduras producidas por descargas eléctricas.	
Atropamiento de los dedos en la ayuda al introducir el cable del conducto.	
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS	
Ventilación adecuada y suficiente (natural o forzada)	GRADO DE ADOPCION Permanente.
Escalera portátil de tijera con calzos de goma y tirantes	Frecuente.
Protección del hueco del ascensor	Permanente.
Plataforma provisional para ascensoristas	Permanente.
Realizar las conexiones eléctricas sin tensión	Permanente.
EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)	
Gafas de seguridad	EMPLEO Ocasional.
Guantes de cuero o goma	Frecuente.
Botas de seguridad	Frecuente.
Cinturones y arneses de seguridad	Ocasional.
Mástiles y cables fiadores	Ocasional.
Mascarilla filtrante	Ocasional.
Guantes aislantes en pruebas con tensión	Frecuente.
Calzado aislante en pruebas con tensión.	Frecuente.
MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN	
OBSERVACIONES.	
<p>La conducción eléctrica debe de estar protegida del paso de maquinas y personas en previsión de deterioro de la cubierta aislante de los cables, realizándose instalaciones aéreas.</p> <p>Las tomas de corriente, conexiones, etc. Para maquinas estarán protegidas ya que generalmente corren peligro de recibir golpes o aplastamientos</p> <p>La maquinaria implicada en esta fase, estará protegida contra contactos eléctricos indirectos por medio de cable doble aislamiento reforzado.</p> <p>Se revisara periódicamente, el estado de la instalación y aislamiento de cada aparato.</p> <p>Se deberá impedir que personas ajenas al trabajo que se este realizando den tensión a las</p>	



UNIVERSIDAD
NAVARRA

GRADUADOS EN INGENIERIA
 INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES

No: 2021-2577-0

VISADO

Fecha: 18/11/2021

http://msado.citihavara.com/sv/1021/857858FJHFL6

instalaciones eléctricas sobre las que se esta operando.

Toda instalación eléctrica llevara incorporada un cuadro de control con sus diferenciales de protección contra contactos eléctricos indirectos.



GRADUADOS EN INGENIERIA
 INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
 NAVARRA
<http://isado.cinnavarra.com/csv/02LKEV8SPJHFV.L6>

4. RIESGOS LABORABLES ESPECIALES.

En la siguiente tabla se relacionan aquellos trabajos que siendo 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 de R.D. 1627/97.

También se indican las medidas específicas que se deben adoptarse para controlar y reducir los riesgos derivados de este tipo de trabajos.


TRABAJOS CON RIESGOS ESPECIALES	MEDIDAS ESPECIFICAS PREVISTAS
Especialmente graves de caídas de altura, sepultamientos y hundimientos	Protecciones, vallas y señalizaciones.
En proximidad de líneas eléctricas de alta tensión	Señalizar y respetar la distancia de seguridad (5m). Pórticos protectores de 5 m de altura Calzado de seguridad Guantes aislante en pruebas con tensión Calzado aislante en pruebas de tensión.
Con exposición a riesgo de ahogamiento por inmersión.	
Que implique el uso de explosivos.	
Que requieren el montaje y desmontaje de elementos prefabricados pesados.	
OBSERVACIONES.	

Nº: 2021-2577-0
 Fecha: 8/11/2021

VISADO

4. RIESGOS LÍNEAS AÉREAS.

TRABAJOS	RIESGO	MEDIDAS PREVIAS	ESPECIFICAS
Acopio, carga y descarga	Golpes Heridas Caídas de objetos Atrapamientos	Mantenimiento equipos Utilización de EPI's Adecuación de las cargas Control de maniobras Vigilancia continuada.	
Excavación, hormigonado e izado de apoyos	Caída al mismo nivel Caídas a diferente nivel Caídas de objetos Desprendimientos Golpes y heridas Oculares, cuerpos extraños Riesgos a terceros Sobreesfuerzos Atrapamientos	Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa Entibamiento Vallado de seguridad Protección huecos Utilizar fajas de protección lumbar Control de maniobras y vigilancia continuada	
Montaje de armados	Caídas desde altura Desprendimiento de carga Rotura de elementos de tracción Golpes y heridas Atrapamientos Caídas de objetos	Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente Revisión de elementos de elevación y transporte Dispositivos de control de cargas y esfuerzos soportados Control de maniobras y vigilancia continuada	
Cruzamientos	Caídas desde altura Golpes y heridas Atrapamientos Caídas de objetos Sobreesfuerzos Eléctrico Riesgos a terceros	Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente Control de maniobras y vigilancia continuada Utilizar fajas de protección lumbar Colocación de pórticos y protecciones aislante. Coordinar con la Empresa Suministradora. Vigilancia continuada y señalización de riesgos	
Tendido de conductores	Vuelco de maquinaria Caídas desde altura Riesgo eléctrico Golpes y heridas Atrapamientos	Acondicionamiento de la zona de ubicación, anclaje correcto de las máquinas de tracción. Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente	



**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**

http://isado.cifhnavarra.com/icsv/102LKEV8SPJHFV.L6

Nº: 2021-2577-0
Fecha: 18/11/2021

VISADO

	Caídas de objetos Sobreesfuerzos Riesgos a terceros	Puesta a tierra de los conductores y señalización de ella Control de maniobras y vigilancia continuada Utilizar fajas de protección lumbar Vigilancia continuada y señalización de riesgos
Tensado y engrapado	Caídas desde altura Golpes y heridas Atrapamientos Caídas de objetos Sobreesfuerzos Riesgos a terceros	Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente Control de maniobras y vigilancia continuada Utilizar fajas de protección lumbar Vigilancia continuada y señalización de riesgos (Análisis previo de las condiciones de tiro y equilibrio y atirantado o medios de trabajo específicos)
Pruebas y puesta en servicio	Golpes Heridas Caídas de objetos Atrapamientos Contacto eléctrico directo e indirecto en AT y BT. Arco eléctrico en AT y BT. Elementos candentes y quemaduras	Mantenimiento equipos y utilización de EPI's. Adecuación de las cargas. Utilización de EPI's. Coordinar con la Empresa. Suministradora definiendo. Las maniobras eléctricas. Aplicar las 5 Reglas de Oro. Apantallar en caso de proximidad los elementos en tensión. Informar por parte del Jefe de Trabajo a todo el personal, la situación en la que se encuentra la zona de trabajo y donde se encuentran los puntos en tensión más cercanos.



**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**

http://visado.cifnavarra.com/icsv/102LKEV8SPJHFV.L6

Nº: 2021-2577-0
Fecha: 18/11/2021

VISADO

5. CALCULO DE LOS MEDIOS DE SEGURIDAD.

En cada etapa en concreto del desarrollo del programa establecido en la obra, se fijara la prevención y los medios auxiliares y de seguridad, a emplear conforme al riesgo que entrañe cada unidad de obra, fijando su dimensión mediante cálculos si procediere, que se reflejara en el libro de incidencias para el conocimiento de las partes.

6. INFORMACION SOBRE SEGURIDAD.

Periódicamente se impartirá charlas sobre seguridad e higiene en el trabajo al personal de la obra.

Habrà una reunión mensual del Comité que estará compuesto por el número de personas que marca las ordenanzas.

Se tendrá presente la obligación de constituir el mismo de acuerdo con el artículo 8 de la Ordenanza general sobre Seguridad e Higiene en el Trabajo, ya mencionados.

Fustiñana, Noviembre de 2021
El Ingeniero Técnico Industrial.



Javier de Pedro
Colegiado nº 2546

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/CSV/02LKEV8SPJHFV.L6
Nº: 2021-2577-0 Fecha: 18/11/2021
VISADO

5 PLIEGO DE CONDICIONES



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsv/102LKEV8SPJHFV.L6>

Nº: 2021-2577-0
Fecha: 18/11/2021

VISADO

Condiciones Técnicas para la Obra Civil y Montaje de Centros de Transformación de Interior prefabricados

1. OBJETO.
2. OBRA CIVIL.
 - 2.1. EMPLAZAMIENTO.
 - 2.2. EXCAVACION.
 - 2.3. ACONDICIONAMIENTO.
 - 2.4. EDIFICIO PREFABRICADO DE HORMIGON.
 - 2.5. EVACUACION Y EXTINCION DEL ACEITE AISLANTE.
 - 2.6. VENTILACION.
3. INSTALACION ELECTRICA.
 - 3.1. APARAMENTA A.T.
 - 3.2. TRANSFORMADORES.
 - 3.3. EQUIPOS DE MEDIDA.
 - 3.4. ACOMETIDAS SUBTERRANEAS.
 - 3.5. ALUMBRADO.
 - 3.6. PUESTAS A TIERRA.
4. NORMAS DE EJECUCION DE LAS INSTALACIONES.
5. PRUEBAS REGLAMENTARIAS.
6. CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD.
 - 6.1. PREVENCIONES GENERALES.
 - 6.2. PUESTA EN SERVICIO.
 - 6.3. SEPARACION DE SERVICIO.
 - 6.4. MANTENIMIENTO.
7. CERTIFICADOS.
8. LIBRO DE ORDENES.
9. RECEPCION DE LA OBRA.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/102LKEV8SPJHFV.L6
Nº: 2021-2577-0 Fecha: 18/11/2021
VISADO

1. OBJETO.

Este Pliego de Condiciones determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de las obras de construcción y montaje de centros de transformación, así como de las condiciones técnicas del material a emplear.

2. OBRA CIVIL.

Corresponde al Contratista la responsabilidad en la ejecución de los trabajos que deberán realizarse conforme a las reglas del arte.

2.1. EMPLAZAMIENTO.

El lugar elegido para la instalación del centro debe permitir la colocación y reposición de todos los elementos del mismo, concretamente los que son pesados y grandes, como transformadores. Los accesos al centro deben tener la dimensiones adecuadas para permitir el paso de dichos elementos.

El emplazamiento del centro 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 m por encima del máximo nivel de aguas conocido, o si no al centro debe proporcionarse una estanquidad perfecta hasta dicha cota.

El local que contiene el centro debe estar construido en su totalidad con materiales incombustibles.

2.2. EXCAVACION.

Se efectuará la excavación con arreglo a las dimensiones y características del centro y hasta la cota necesaria indicada en el Proyecto.

La carga y transporte a vertedero de las tierras sobrantes será por cuenta del Contratista.

2.3. ACONDICIONAMIENTO.

Como norma general, una vez realizada la excavación se extenderá una capa de arena de 10 cm de espesor aproximadamente, procediéndose a continuación a su nivelación y compactación.

En caso de ubicaciones especiales, y previo a la realización de la nivelación mediante el lecho de arena, 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

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.cifnavarra.com/icsv/102LKEV8SPJHFV.L6	Nº: 2021-2577-0 Fecha: 18/11/2021	VISADO
--	---	---------------

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 del CT.

- Terrenos con nivel freático alto. En estos casos, o bien se eleva la capa de asentamiento del CT por encima del nivel freático, o bien se protege al CT mediante un revestimiento impermeable que evite la penetración de agua en el hormigón.


2.4. EDIFICIO PREFABRICADO DE HORMIGÓN.

Los distintos edificios prefabricados de hormigón se ajustarán íntegramente a las distintas Especificaciones de Materiales de la compañía suministradora, verificando su diseño los siguientes puntos:

- Los suelos estarán previstos para las cargas fijas y rodantes que implique el material.
- Se preverán, en lugares apropiados del edificio, orificios para el paso del interior al exterior de los cables destinados a la toma de tierra, y cables de B.T. y M.T. Los orificios estarán inclinados y desembocarán hacia el exterior a una profundidad de 0,40 m del suelo como mínimo.
- También se preverán los agujeros de empotramiento para herrajes del equipo eléctrico y el emplazamiento de los carriles de rodamiento de los transformadores. Asimismo se tendrán en cuenta los pozos de aceite, sus conductos de drenaje, las tuberías para conductores de tierra, registros para las tomas de tierra y canales para los cables A.T. y B.T. En los lugares de paso, estos canales estarán cubiertos por losas amovibles.
- Los muros prefabricados de hormigón podrán estar constituidos por paneles convenientemente ensamblados, o bien formando un conjunto con la cubierta y la solera, de forma que se impida totalmente el riesgo de filtraciones.
- La cubierta estará debidamente impermeabilizada de forma que no quede comprometida su estanquidad, ni haya riesgo de filtraciones. Su cara interior podrá quedar como resultado después del desencofrado. No se efectuará en ella ningún empotramiento que comprometa su estanquidad.
- El acabado exterior del centro será normalmente liso y preparado para ser recubierto por pinturas de la debida calidad y del color que mejor se adapte al medio ambiente. Cualquier otra terminación: canto rodado, recubrimientos especiales, etc., podrá ser aceptada. Las puertas y recuadros metálicos estarán protegidos contra la oxidación.
- La cubierta estará calculada para soportar la sobrecarga que corresponda a su destino, para lo cual se tendrá en cuenta lo que al respecto fija la Norma UNE-EN 61330.
- Las puertas de acceso al centro de transformación desde el exterior cumplirán íntegramente lo que al respecto fija la Norma UNE-EN 61330. En cualquier caso, serán incombustibles, suficientemente rígidas y abrirán hacia afuera de forma que puedan abatirse sobre el muro de fachada.

Se realizará el transporte, la carga y descarga de los elementos constitutivos del edificio prefabricado, sin que éstos sufran ningún daño en su estructura. Para ello deberán usarse los medios de fijación previstos por el fabricante para su traslado y ubicación, así como las recomendaciones para su montaje.

De acuerdo con la Recomendación UNESA 1303-A, el edificio prefabricado estará construido de tal manera que, una vez instalado, su interior sea una superficie equipotencial. Todas las varillas metálicas embebidas en el hormigón que constituyan la armadura del sistema equipotencial, estarán unidas entre sí mediante soldaduras eléctricas. Las conexiones entre varillas metálicas pertenecientes a diferentes elementos, se efectuarán de forma que se consiga la equipotencialidad entre éstos.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.cifnavarra.com/icsv/102LKEV8SPJHFV.L6	Nº: 2021-2577-0 Fecha: 18/11/2021	VISADO
--	---	---------------

Ningún elemento metálico unido al sistema equipotencial podrá ser accesible desde el exterior del edificio, excepto las piezas que, insertadas en el hormigón, estén destinadas a la manipulación de las paredes y de la cubierta, siempre que estén situadas en las partes superiores de éstas.

Cada pieza de las que constituyen el edificio deberán disponera de dos puntos metálicos, lo más separados entre sí, y fácilmente accesibles, para poder comprobar la continuidad eléctrica de la armadura. La continuidad eléctrica podrá conseguirse mediante los elementos mecánicos del ensamblaje.

2.5. EVACUACION Y EXTINCION DEL ACEITE AISLANTE.

Las paredes y techos de las celdas que han de alojar aparatos con baño de aceite, deberán estar construidas con materiales resistentes al fuego, que tengan la resistencia estructural adecuada para las condiciones de empleo.

Con el fin de permitir la evacuación y extinción del aceite aislante, se preverán pozos con revestimiento estanco, teniendo en cuenta el volumen de aceite que puedan recibir. En todos los pozos se preverán apagafuegos superiores, tales como lechos de guijarros de 5 cm de diámetro aproximadamente, sifones en caso de varios pozos con colector único, etc. Se recomienda que los pozos sean exteriores a la celda y además inspeccionables.

2.5. VENTILACION.

Los locales estarán provistos de ventilación para evitar la condensación y, cuando proceda, refrigerar los transformadores.

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 m. del suelo como mínimo, y en la parte opuesta una o varias salidas, situadas lo más altas posible.


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 del agua IP23D, según Norma UNE-EN 61330.

3. INSTALACION ELECTRICA.

3.1. APARAMENTA A.T.

Las celdas empleadas serán prefabricadas, con envolvente metálica y tipo "modular". De esta forma, en caso de avería, será posible retirar únicamente la celda dañada, sin necesidad de desaprovechar el resto de las funciones.


GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/102LKEV8SPJHFVtL6
Nº: 2021-2577-0 Fecha: 18/11/2021
VISADO

Utilizarán el hexafluoruro de azufre (SF_6) como elemento de corte y extinción. El aislamiento integral en SF_6 confiere a la aparata su características de resistencia al medio ambiente, bien sea a la polución del aire, a la humedad, o incluso a la eventual sumersión del centro de transformación por efecto de riadas. Por ello, esta característica es esencial especialmente en las zonas con alta polución, en las zonas con clima agresivo (costas marítimas y zonas húmedas) y en las zonas más expuestas a riadas o entrada de agua en el centro. El corte en SF_6 resulta también más seguro que el aire, debido a lo expuesto anteriormente.

Las celdas empleadas deberán permitir la extensibilidad in situ del centro de transformación, de forma que sea posible añadir más líneas o cualquier otro tipo de función, sin necesidad de cambiar la aparata previamente existente en el centro.


Las celdas podrán incorporar protecciones del tipo autoalimentado, es decir, que no necesitan imperativamente alimentación. Igualmente, estas protecciones serán electrónicas, dotadas de curvas CEI normalizadas (bien sean normalmente inversas, muy inversas o extremadamente inversas), y entrada para disparo por termostato sin necesidad de alimentación auxiliar.

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

El interruptor y el seccionador de puesta a tierra será un único aparato, de tres posiciones (cerrado, abierto y puesto a tierra), asegurando así la imposibilidad de cierre simultáneo del interruptor y seccionador de puesta a tierra. La posición de seccionador abierto y seccionador de puesta a tierra cerrado serán visibles directamente a través de mirillas, a fin de conseguir una máxima seguridad de explotación en cuanto a la protección de personas se refiere.

Las celdas responderán en su concepción y fabricación a la definición de aparata bajo envolvente metálica compartimentada de acuerdo con la norma UNE 20099. Se deberán distinguir al menos los siguientes compartimentos:

- Compartimento de aparellaje. Estará relleno de SF_6 y sellado de por vida. El sistema de sellado será comprobado individualmente en fabricación y no se requerirá ninguna manipulación del gas durante toda la vida útil de la instalación (hasta 30 años). Las maniobras de cierre y apertura de los interruptores y cierre de los seccionadores de puesta a tierra se efectuarán con la ayuda de un mecanismo de acción brusca independiente del operador.
- Compartimento del juego de barras. Se compondrá de tres barras aisladas conexas mediante tornillos.
- Compartimento de conexión de cables. Se podrán conectar cables secos y cables con aislamiento de papel impregnado. Las extremidades de los cables serán simplificadas para cables secos y termorretráctiles para cables de papel impregnado.
- Compartimento de mando. Contiene los mandos del interruptor y del seccionador de puesta a tierra, así como la señalización de presencia de tensión. Se podrán montar en obra motorizaciones, bobinas de cierre y/o apertura y contactos auxiliares si se requieren posteriormente.
- Compartimento de control. En el caso de mandos motorizados, este compartimento estará equipado de bornas de conexión y fusibles de baja tensión. En cualquier caso, este compartimento será accesible con tensión, tanto en barras como en los cables.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.cifhnavarra.com/icsw/102LKEV8SPJHFV.L6	Nº: 2021-2577-0 Fecha: 18/11/2021	VISADO
--	---	---------------

Las características generales de las celdas son las siguientes, en función de la tensión nominal (U_n):

$U_n \leq 20 \text{ kV}$

- Tensión asignada: 24 kV
- Tensión soportada a frecuencia industrial durante 1 minuto:
 - A tierra y entre fases: 50 kV
 - A la distancia de seccionamiento: 60 kV.
- Tensión soportada a impulsos tipo rayo (valor de cresta):
 - A tierra y entre fases: 125 kV
 - A la distancia de seccionamiento: 145 kV.

$20 \text{ kV} < U_n \leq 36 \text{ kV}$

- Tensión asignada: 36 kV
- Tensión soportada a frecuencia industrial durante 1 minuto:
 - A tierra y entre fases: 70 kV
 - A la distancia de seccionamiento: 80 kV.
- Tensión soportada a impulsos tipo rayo (valor de cresta):
 - A tierra y entre fases: 170 kV
 - A la distancia de seccionamiento: 195 kV.

3.2. TRANSFORMADORES.

El transformador o transformadores serán trifásicos, con neutro accesible en el secundario, refrigeración natural, en baño de aceite preferiblemente, con regulación de tensión primaria mediante conmutador.


Estos transformadores se instalarán, en caso de incluir un líquido refrigerante, sobre una plataforma ubicada encima de un foso de recogida, de forma que en caso de que se derrame e incendie, el fuego quede confinado en la celda del transformador, sin difundirse por los pasos de cables ni otras aberturas al resto del centro.

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

3.3. EQUIPOS DE MEDIDA.

Cuando el centro de transformación sea tipo "abonado", se instalará un equipo de medida compuesto por transformadores de medida, ubicados en una celda de medida de A.T., y un equipo de contadores de energía activa y reactiva, ubicado en el armario de contadores, así como de sus correspondientes elementos de conexión, instalación y precintado.

Los transformadores de medida deberán tener las dimensiones adecuadas de forma que se puedan instalar en la celda de A.T. guardando las distancias correspondientes a su aislamiento. Por ello será preferible que sean suministrados por el propio fabricante de las celdas, ya instalados en ellas. En el caso de que los transformadores no sean suministrados por el fabricante de las celdas se le deberá hacer la consulta sobre el modelo exacto de

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/102LKEV8SPJHFVLL6
Nº: 2021-2577-0 Fecha: 18/11/2021
VISADO

transformadores que se van a instalar, a fin de tener la garantía de que las distancias de aislamiento, pletinas de interconexión, etc. serán las correctas.

Los contadores de energía activa y reactiva estarán homologados por el organismo competente.

Los cables de los circuitos secundarios de medida estarán constituidos por conductores unipolares, de cobre de 1 kV de tensión nominal, del tipo no propagador de la llama, de polietileno reticulado o etileno-propileno, de 4 mm² de sección para el circuito de intensidad y para el neutro y de 2,5 mm² para el circuito de tensión. Estos cables irán instalados bajo tubos de acero (uno por circuito) de 36 mm de diámetro interior, cuyo recorrido será visible o registrable y lo más corto posible.

La tierra de los secundarios de los transformadores de tensión y de intensidad se llevarán directamente de cada transformador al punto de unión con la tierra para medida y de aquí se llevará, en un solo hilo, a la regleta de verificación.

La tierra de medida estará unida a la tierra del neutro de Baja Tensión constituyendo la tierra de servicio, que será independiente de la tierra de protección.

En general, para todo lo referente al montaje del equipo de medida, precintabilidad, grado de protección, etc. se tendrán en cuenta lo indicado a tal efecto en la normativa de la compañía suministradora.

3.4. ACOMETIDAS SUBTERRANEAS.

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 superficie interna lisa, siendo su diámetro 1,6 veces el diámetro del cable como mínimo, y preferentemente de 15 cm. 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 m.

Después de colocados los cables se obstruirá el orificio de paso por un tapón al que, para evitar la entrada de roedores, se incorporarán materiales duros que no dañen el cable.


En el exterior del centro los cables estarán directamente enterrados, excepto si atraviesan otros locales, en cuyo caso se colocarán en tubos o canales. Se tomarán las medidas necesarias para asegurar en todo momento la protección mecánica de los cables, y su fácil identificación.

Los conductores de alta tensión y baja tensión estarán constituidos por cables unipolares de aluminio con aislamiento seco termoestable, y un nivel de aislamiento acorde a la tensión de servicio.

3.5. ALUMBRADO.

El alumbrado artificial, siempre obligatorio, será preferiblemente de incandescencia.

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


GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.cifnavarra.com/icsv/102LKEV8SPJHFV.L6
Nº: 2021-2577-0 Fecha: 18/11/2021
VISADO

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 del CT llevará un interruptor diferencial de alta sensibilidad (30 mA).

3.6. PUESTAS A TIERRA.

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.

Condiciones de los circuitos de puesta a tierra

- No se unirán al circuito de puesta a tierra las puertas de acceso y ventanas metálicas de ventilación del CT.
- La conexión del neutro a su toma se efectuará, siempre que sea posible, antes del dispositivo de seccionamiento B.T.
- En ninguno de los circuitos de puesta a tierra se colocarán elementos de seccionamiento.
- Cada circuito de puesta a tierra llevará un borne para la medida de la resistencia de tierra, situado en un punto fácilmente accesible.
- Los circuitos de tierra se establecerán de manera que se eviten los deterioros debidos a acciones mecánicas, químicas o de otra índole.
- La conexión del conductor de tierra con la toma de tierra se efectuará de manera que no haya peligro de aflojarse o soltarse.
- 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.
- Los conductores de tierra enterrados serán de cobre, y su sección nunca será inferior a 50 mm².
- 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.
- 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 ohmios.

4. NORMAS DE EJECUCION DE LAS INSTALACIONES.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.cifnavarra.com/icsv/02LKEV8SPJHFVLL6	Nº: 2021-2577-0 Fecha: 18/11/2021	VISADO
--	---	---------------

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

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

El acopio de materiales se hará de forma que estos no sufran alteraciones durante su depósito en la obra, debiendo retirar y reemplazar todos los que hubieran sufrido alguna descomposición o defecto durante su estancia, manipulación o colocación en la obra.

La admisión de materiales no se permitirá sin la previa aceptación por parte del Director de Obra. En este sentido, se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el D.O., aunque no estén indicados en este Pliego de Condiciones. Para ello se tomarán como referencia las distintas Recomendaciones UNESA, Normas UNE, etc. que les sean de aplicación.

5. PRUEBAS REGLAMENTARIAS.

La aparamenta eléctrica que compone la instalación deberá ser sometida a los diferentes ensayos de tipo y de serie que contemplen las normas UNE o recomendaciones UNESA conforme a las cuales esté fabricada.

Una vez ejecutada la instalación se procederá, por parte de entidad acreditada por los organismos públicos competentes al efecto, a la medición reglamentaria de los siguientes valores:

- Resistencia de aislamiento de la instalación.
- Resistencia del sistema de puesta a tierra.
- Tensiones de paso y de contacto.

Las pruebas y ensayos a que serán sometidas las celdas una vez terminada su fabricación serán las siguientes:

- Prueba de operación mecánica.
- Prueba de dispositivos auxiliares, hidráulicos, neumáticos y eléctricos.
- Verificación de cableado.
- Ensayo de frecuencia industrial.
- Ensayo dieléctrico de circuitos auxiliares y de control.
- Ensayo de onda de choque 1,2/50 ms.
- Verificación del grado de protección.

6. CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD.

6.1. PREVENCIÓNES GENERALES.

Queda terminantemente prohibida la entrada en el local a toda persona ajena al servicio y siempre que el encargado del mismo se ausente, deberá dejarlo cerrado con llave.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.cifhnavarra.com/icsv/102LKEV8SPJHFV.L6
Nº: 2021-2577-0 Fecha: 18/11/2021
VISADO

Se pondrán en sitio visible del local, y a su entrada, placas de aviso de "Peligro de muerte".

En el interior del local no habrá más objetos que los destinados al servicio al centro de transformación, como banqueta, guantes, etc.

No está permitido fumar ni encender cerillas ni cualquier otra clase de combustible en el interior del local del centro de transformación y en caso de incendio no se empleará nunca agua.

No se tocará ninguna parte de la instalación en tensión, aunque se esté aislado.

Todas las maniobras se efectuarán colocándose convenientemente sobre la banqueta.

Cada grupo de celdas llevará una placa de características con los siguientes datos:

- Nombre del fabricante.
- Tipo de apartamenta y número de fabricación.
- Año de fabricación.
- Tensión nominal.
- Intensidad nominal.
- Intensidad nominal de corta duración.
- Frecuencia industrial.

Junto al accionamiento de la apartamenta de las celdas se incorporarán, de forma gráfica y clara, las marcas e indicaciones necesarias para la correcta manipulación de dicha apartamenta.

En sitio bien visible estarán colocadas las instrucciones relativas a los socorros que deben prestarse en los accidentes causados por electricidad, debiendo estar el personal instruido prácticamente a este respecto, para aplicarlas en caso necesario. También, y en sitio visible, debe figurar el presente Reglamento y esquema de todas las conexiones de la instalación, aprobado por la Consejería de Industria, a la que se pasará aviso en el caso de introducir alguna modificación en este centro de transformación, para su inspección y aprobación, en su caso.

6.2. PUESTA EN SERVICIO.

Se conectarán primero los seccionadores de alta y a continuación el interruptor de alta, dejando en vacío el transformador. Posteriormente, se conectará el interruptor general de baja, procediendo en último término a la maniobra de la red de baja tensión.

Si al poner en servicio una línea se disparase el interruptor automático o hubiera fusión de cartuchos fusibles, antes de volver a conectar se reconocerá detenidamente la línea e instalaciones y, si se observase alguna irregularidad, se dará cuenta de modo inmediato a la empresa suministradora de energía.

6.3. SEPARACION DE SERVICIO.

Se procederá en orden inverso al determinado en el apartado anterior, o sea, desconectando la red de baja tensión y separando después el interruptor de alta y seccionadores.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/02LKEV8SPJHFVLE	Nº: 2021-2577-0 Fecha: 18/11/2021	VISADO
--	--------------------------------------	--------

6.4. MANTENIMIENTO.

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

A fin de asegurar un buen contacto en las mordazas de los fusibles y cuchillas de los interruptores, así como en las bornas de fijación de las líneas de alta y de baja tensión, la limpieza se efectuará con la debida frecuencia. Esta se hará sobre banqueta, con trapos perfectamente secos, y teniendo muy presente que el aislamiento que es necesario para garantizar la seguridad personal, sólo se consigue teniendo en perfectas condiciones y sin apoyar en metales u otros materiales derivados a tierra.

Si es necesario cambiar los fusibles, se emplearán de las mismas características de resistencia y curva de fusión.

La temperatura del líquido refrigerante no debe sobrepasar los 60°C.

Deben humedecerse con frecuencia las tomas de tierra. Se vigilará el buen estado de los aparatos, y cuando se observase alguna anomalía en el funcionamiento del centro de transformación, se pondrá en conocimiento de la compañía suministradora, para corregirla de acuerdo con ella.

7. CERTIFICADOS Y DOCUMENTACION.

Se aportará, para la tramitación de este proyecto ante los organismos públicos, la documentación siguiente:

- Autorización administrativa.
- Proyecto, suscrito por técnico competente.
- Certificado de tensiones de paso y contacto, por parte de empresa homologada.
- Certificado de Dirección de obra.
- Contrato de mantenimiento.
- Escrito de conformidad por parte de la compañía suministradora.

8. LIBRO DE ORDENES.

Se dispondrá en el centro de transformación de un libro de órdenes, en el que se harán constar las incidencias surgidas en el transcurso de su ejecución y explotación, incluyendo cada visita, revisión, etc.

9. RECEPCION DE LA 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. En la recepción de la instalación se incluirán los siguientes conceptos:

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/02LKEV8SPJHFV.L6	Nº: 2021-2577-0 Fecha: 18/11/2021	VISADO
--	--------------------------------------	--------

- 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.
- 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.

Fustiñana - Navarra, Noviembre de 2.021
El Ingeniero Técnico Industrial




Fdo.: JAVIER DE PEDRO IÑIGO
Colegiado nº 2.546

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.cifnavarra.com/icsv/102LKEV8SPJHFV.L6
Nº: 2021-2577-0 Fecha: 18/11/2021
VISADO


 <p>GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsw/102LKEV8SPJHFV.L6</p>	<p>Nº: 2021-2577-0 Fecha: 18/11/2021</p>	<p>VISADO</p>
---	---	----------------------

6 PRESUPUESTO.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/102LKEV8SPJHFV.L6	Nº: 2021-2577-0 Fecha: 18/11/2021	VISADO
--	---	---------------

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 CENTRO DE MANIOBRA									
01.01	<p>Ud EDIFICIO PREFABRICADO CENTRO DE MANIOBRA</p> <p>Edificio prefabricado marca ORMAZABAL, compuesto por: Construcción prefabricada monobloque.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Alto total: 2.496mm - Alto visto: 1.920mm - Ancho: 2.153mm - Fondo: 1.370mm - Peso: 4.440kg <p>Espacio para instalación de cuatro celdas SF6 y equipo de telecontrol. Incluye el edificio y todos sus elementos exteriores según UNE-EN 61330, transporte, montaje y accesorios.</p>						1,00	7.090,40	7.090,40
01.02	<p>Ud CELDAS COMPACTA 3L1P</p> <p>Celda compacta formada por tres celdas de línea motorizadas y una celda de protección para servicios auxiliares. ORMAZABAL CGMCOSMOS 24kv, siendo cada una de ellas de características: Aislamiento integral en gas SF6.</p> <p>Tensión nominal: 24kV Nivel de aislamiento frecuencia ind. 50/60kV Onda de choque: 125/145kV Intensidad: 630A Intensidad de corta duración admisible: 16kA (1seg) Valor de cresta: 40kA</p> <p>Celdas de línea: Interruptor seccionador motorizado. Seccionador de puesta a tierra.</p> <p>Celda de Servicios auxiliares. Celda formada por fusible de protección y transformador de tensión para servicios auxiliares de la instalación. Interruptor seccionador. Seccionador de puesta a tierra. Protección con fusible calibrado.</p>						1,00	7.210,40	7.210,40
01.03	<p>Ud TELECONTROL</p> <p>Unidad compacta de telemando para automatización de centro de maniobra modelo ACOM-I-BAT. Incluye terminal remoto, comunicaciones y alimentación ininterrumpida mediante batería. Tensión de alimentación de entrada 230v y tensión e alimentación de salida 48Vcc. Señalización y alarmas mediante leds.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Comunicación con el centro de control para reportar incidencias y recibir ordenes -Comunicación con unidades de control integrado en cada una de las celdas del edificio. <p>Comunicaciones via modem. Inteconexión armario-celda BUS RS485. Homologado por Iberdrola distribución eléctrica.</p>						1,00	4.256,00	4.256,00
01.04	<p>Ud TIERRAS</p> <p>Instalación de tierras interiores con conductor cobre 50mm2. Instalación de tierras exteriores formada por anillo de tierra con conductor desnudo de cobre 50mm2 y 8 picas de acero cobreado de 14 mm de diámetro y 2 metros de longitud.</p>						1,00	216,80	216,80
01.05	<p>Ud EXCAVACION EDIFICIO PREFABRICADO</p> <p>Realización de excavación y nivelación para asentamiento de edificio prefabricado de hormigón.</p>								



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

http://isado.citnavarra.com/csv/102LKEV8SPJHFVLE

Nº: 2021-2577-0

Fecha: 18/11/2021

VISADO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							1,00	1.048,00	1.048,00
01.06	Ud ACERA PERIMETRAL								
	Realización de acera perimetral en Centro de Transformación de 1,2m de anchura y 20cm de altura.								
							1,00	868,80	868,80
	TOTAL CAPÍTULO 01 CENTRO DE MANIOBRA.....								20.690,40



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA


<http://isando.citnavarra.com/cs/102LKEV8SPJHFPVLE>

Nº: 2021-2577-0
Fecha: 18/11/2021

VISADO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 02 CANALIZACIONES									
02.01	MI CANALIZACIONES 2T 200 Canalización para red eléctrica de AT/BT compuesta por 2 tubos alma lisa de 200mm de diámetro, con 3,2 mm de espesor, colocados en el fondo de la zanja de 50 cm de ancho y 100 cm de profundidad mínima, incluida excavación de la misma, hormigonado con HA-15 los primeros cms, y relleno de zahorras compactas al 100% , cinta de serialización colocada.						100,00	2,67	267,00
02.02	Ud ARQUETA IBERDROLA M2T2 Arqueta prefabricada formada por base de 100x100x60 cm y cono de 35 cm de altura con base superior de losa de hormigón de 20 cm de espesor y 120 x 120 cm., nivelada con rasante camino con elementos topograficos, marco y tapa de fundición cuadrada de 60x60 cm, con carga de rotura mayor de 125KN, homologada por Iberdrola, con logotipo IB, incluida excavación, encofrados necesarios y rellenos.						1,00	217,00	217,00
02.03	MI LINEA MEDIA TENSION HEPRZ1 12/20KV AL, 3X400MM2+H16 (bajo tubo) Tendido bajo tubo de línea de Media tensión formada por 3 conductores HEPRZ1 12/20KV, 400mm2 AL H16.						100,00	12,30	1.230,00
TOTAL CAPÍTULO 02 CANALIZACIONES.....									1.714,00




GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isando.citinaavarracom/csv/102LKEV8SPJHFVLE>

Nº: 2021-2577-0
Fecha: 18/11/2021

VISADO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 03 CONVERSION AEREO SUBTERRANEO									
03.01	Ud AUTOVALVULAS PARARRAYOS 15KV, 10KA Autovalvulas pararrayos Inael o similar, 15KV, 10KA. Incluido soporte sujección en torre.						3,00	56,91	170,73
03.02	Ud CONVERTOR AEREO SUBTERRANEO Conversión aéreo subterránea mediante la protección de cables con tubo de acero o bandeja cerrada metálica de con una longitud mínima de 2,5m desde base de apoyo. Diametro de tubo o hueco de bandeja cerrada de 1,5 veces el diámetro de la terna de cables. Según normas Iberdrola.						1,00	448,00	448,00
TOTAL CAPÍTULO 03 CONVERSION AEREO SUBTERRANEO.....									618,73



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isando.citnavarra.com/icsw/102LKEV8SPJHFPVLE>


Nº: 2021-2577-0

Fecha: 18/11/2021

VISADO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 04 VARIANTE DE LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN 13,2KV									
04.01	CARTEL AVISO CORTE DE SUMINISTRO						1,00	43,46	43,46
04.02	ESTUDIO PREVENTIVO PREVIO CON VISITA						1,00	122,40	122,40
04.03	INST/SUST DE PARARAYOS 11/13,2KV						6,00	53,51	321,06
04.04	APOYO CELOSIA C9000-16 EMPOTRAR						2,00	4.092,61	8.185,22
04.05	FORRADO DERIVACIÓN AÉREA LA>110/FASE						3,00	129,98	389,94
04.06	FORRADO PASO AÉREO SUBTERRÁNEO CON PFPT Y LA>110/FASE						6,00	255,66	1.533,96
04.07	PARAGUA METALICO ANCHO2 SOPORTEBASE						8,00	105,67	845,36
04.08	PAT ELECTRODO BASICO PICA 14/2000						2,00	48,98	97,96
04.09	INST/SUST CRUCETA RC2-15-S						1,00	201,54	201,54
04.10	INST/SUST CRUCETA RC2-20-S						2,00	221,81	443,62
04.11	INST/SUST CADENA BASTON LARGO SIN ESPIRAL 20KV						6,00	45,92	275,52
04.12	MEDICION RESISTENCIA PUESTA A TIERRA						2,00	29,90	59,80
TOTAL CAPÍTULO 04 VARIANTE DE LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN 13,2KV.....									12.519,84
TOTAL.....									35.542,97



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://isado.citnavarra.com/icsv/102LKEV/8SPJHFV.L6>


Nº: 2021-2577-0
Fecha: 18/11/2021

VISADO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS
1	CENTRO DE MANIOBRA.....	20.690,40
2	CANALIZACIONES.....	1.714,00
3	CONVERSION AEREO SUBTERRANEO.....	618,73
4	VARIANTE DE LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN 13,2KV.....	12.519,84
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	35.542,97
	21,00% I.V.A.....	7.464,02
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	43.006,99
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	43.006,99

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CUARENTA Y TRES MIL SEIS EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isando.citnavarra.com/csw/102LKEV8SPJHFV.L6>

Nº: 2021-2577-0
Fecha: 18/11/2021

VISADO

7 PLANOS.

 <p>GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/102LKEV8SPJHFV.L6</p>	<p>Nº: 2021-2577-0 Fecha: 18/11/2021</p>	<p>VISADO</p>
---	---	----------------------

PLANOS

1. Situación.
2. Acceso y ubicación.
3. Instalaciones y canalizaciones.
4. Planta y perfil
5. Centro de maniobra.
6. Tierras centro de maniobra.
7. Canalización.
8. Esquema unifilar.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/102LKEV8SPJHFV.L6	Nº: 2021-2577-0 Fecha: 18/11/2021	VISADO
--	---	---------------



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.cdi.navarra.com/cesv/102LKEVESP_JHP/PL6

Nº: 2021-2577-0
Fecha: 18/11/2021

VISADO



RIOS RENOVABLES, S.L.
Polígono Industrial Santos Justo y Pastor, s/n
Tel.: 948 840056 - 31510 Fustiñana (Navarra)

PROMOTOR:
RIOS RENOVABLES, S.L.U.

FIRMA:

JAVIER DE PEDRO
Nº COL. 2546

DIBUJADO:
REVISADO:
APROBADO:

FECHA:
NOV- 2021

NOMBRE:
J. DE PEDRO

REV.:
00

ESCALA:
S.E.

SITUACIÓN:
CORTES (NAVARRA)

PROYECTO:
PLANO:

CENTRO DE MANIOBRA PARA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA
"ATALAYA", CORTES.

SITUACIÓN

Nº PLANO:
1



	LIMITES PARCELAS
	CENTRO DE MANIOBRA
	CAMINO ACCESO
	CONDUCCIÓN SUBTERRÁNEA 2 TUBOS D200 1 LÍNEA 3X400mm ² HEPRZ1 12/20KV
	LÍNEA AÉREA CIRCUITO 1 CIRCUNVALACIÓN SRT CORTES
	APOYOS PROYECTADOS

**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**

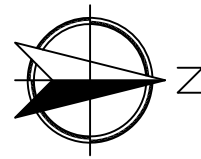
http://visado.cdi.navarra.es/com/fce/102LKEVESP_HJFPL6

Nº: 2021-2577-0
Fecha: 18/11/2021

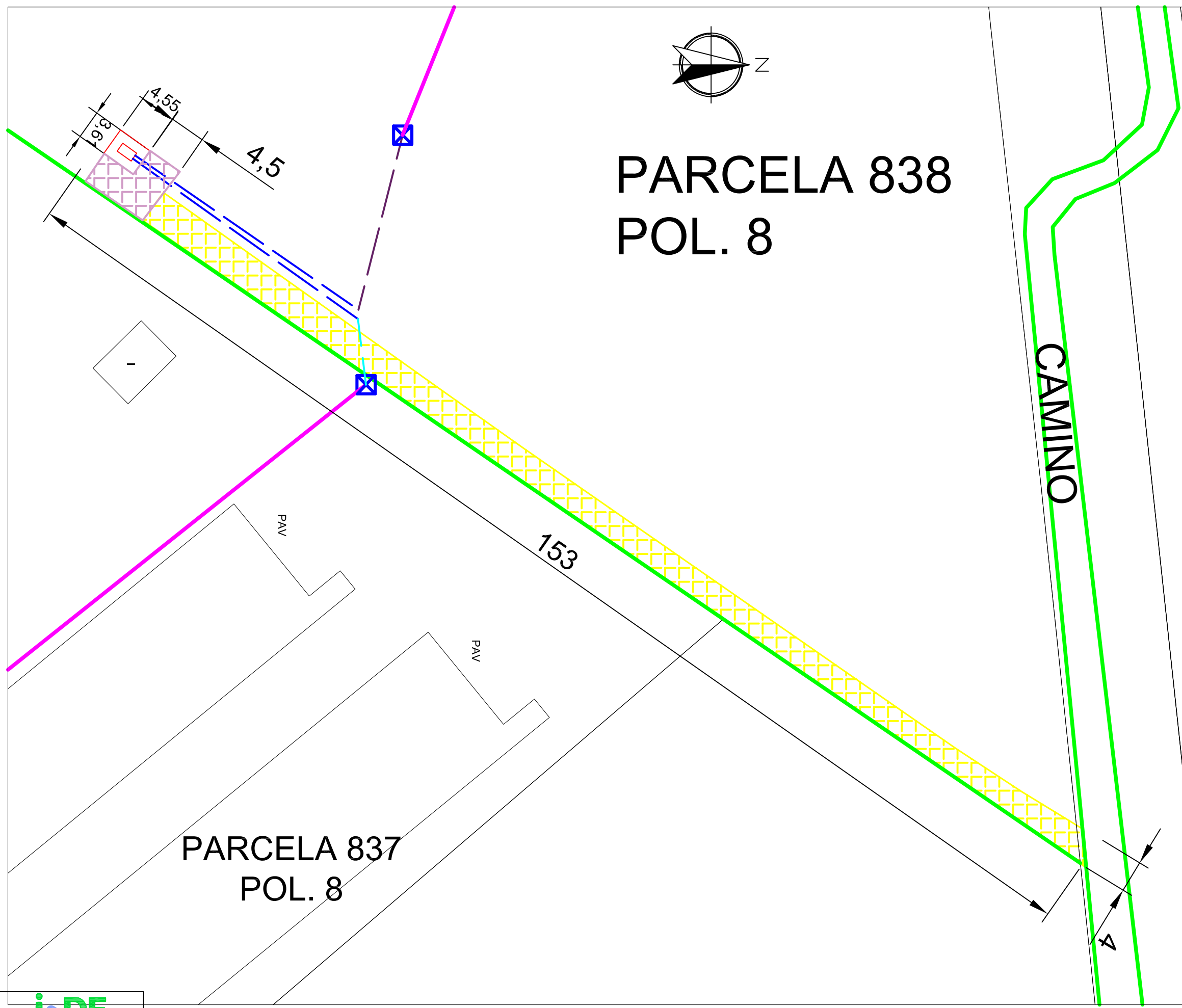
VISADO



 RIOS RENOVABLES, S.L. Poligono Industrial Santos Justo y Pastor, s/n Tel.: 948 840056 - 31510 Fustiñana (Navarra)	PROMOTOR:	FIRMA:	FECHA:	NOMBRE:	REV.:	SITUACIÓN:	PROYECTO:	CENTRO DE MANIOBRA PARA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "ATALAYA", CORTES.	
	RÍOS RENOVABLES, S.L.U.		NOV- 2021	J. DE PEDRO	00	CORTES (NAVARRA)	PLANO:		
		JAVIER DE PEDRO Nº COL. 2546			ESCALA:		ACCESO Y UBICACIÓN		Nº PLANO:
					1/1000		2		



PARCELA 838 POL. 8



	LIMITES PARCELAS
	CENTRO DE MANIOBRA
	CAMINO ACCESO
	EXPLANADA JUNTO A CENTRO MANIOBRA
	CONDUCCIÓN SUBTERRÁNEA ENTRADA 2 TUBOS D200 1 LÍNEA 3X400mm2 HEPRZ1 12/20KV
	CONDUCCIÓN SUBTERRÁNEA COMPARTIDA 4 TUBOS D200 2 LÍNEA 3X400mm2 HEPRZ1 12/20KV
	CONDUCCIÓN SUBTERRÁNEA SALIDA 2 TUBOS D200 1 LÍNEA 3X400mm2 HEPRZ1 12/20KV
	LÍNEA AÉREA CIRCUITO 1 CIRCUNVALACIÓN SRT CORTES
	APOYOS PROYECTADOS

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
<http://visado.cdi.navarra.es/vis/02LKEVSPJHPL6>
Nº: 2021-2577-0
 Fecha: 18/11/2021
VISADO

PARCELA 837 POL. 8



RIOS RENOVABLES, S.L.
 Polígono Industrial Santos Justo y Pastor, s/n
 Tel.: 948 840056 - 31510 Fustiñana (Navarra)

PROMOTOR:
RIOS RENOVABLES, S.L.U.

FIRMA:

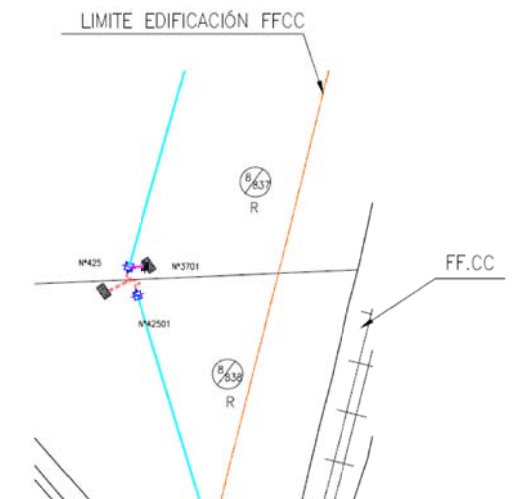
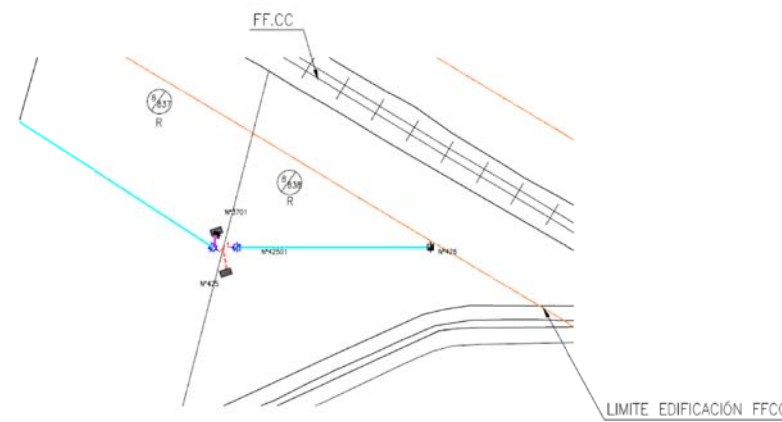
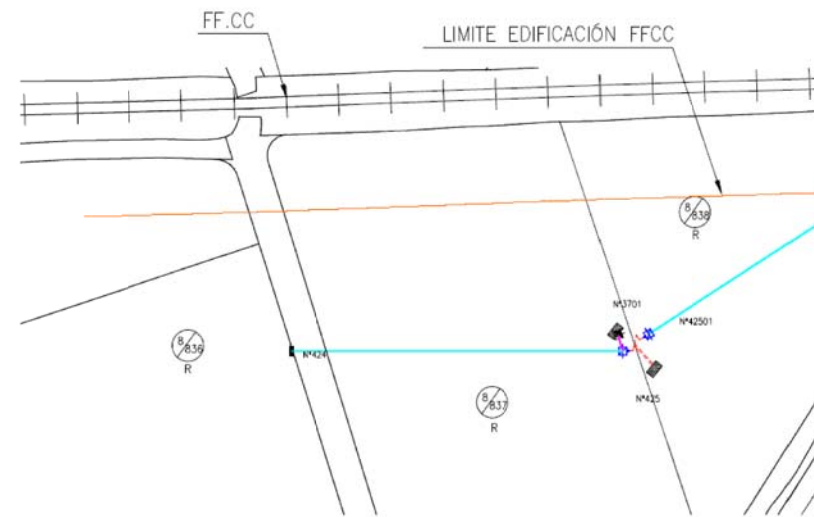
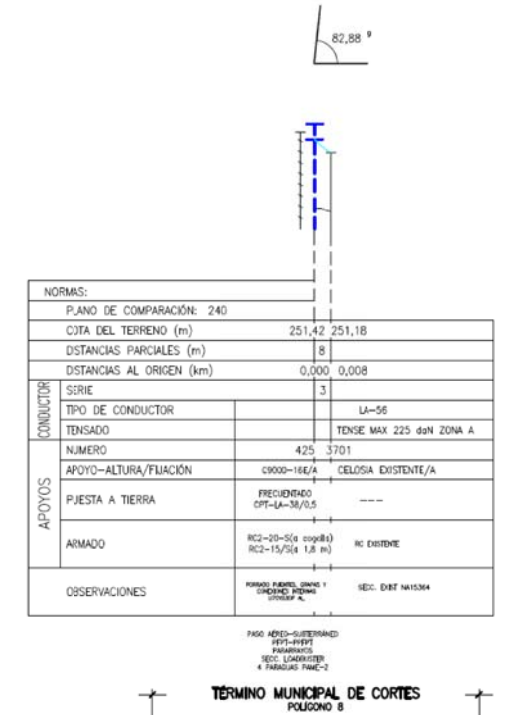
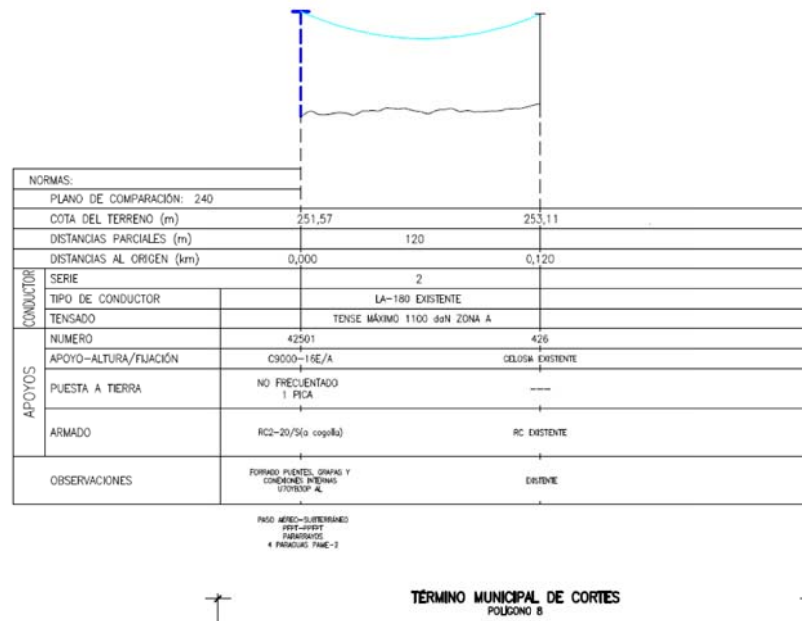
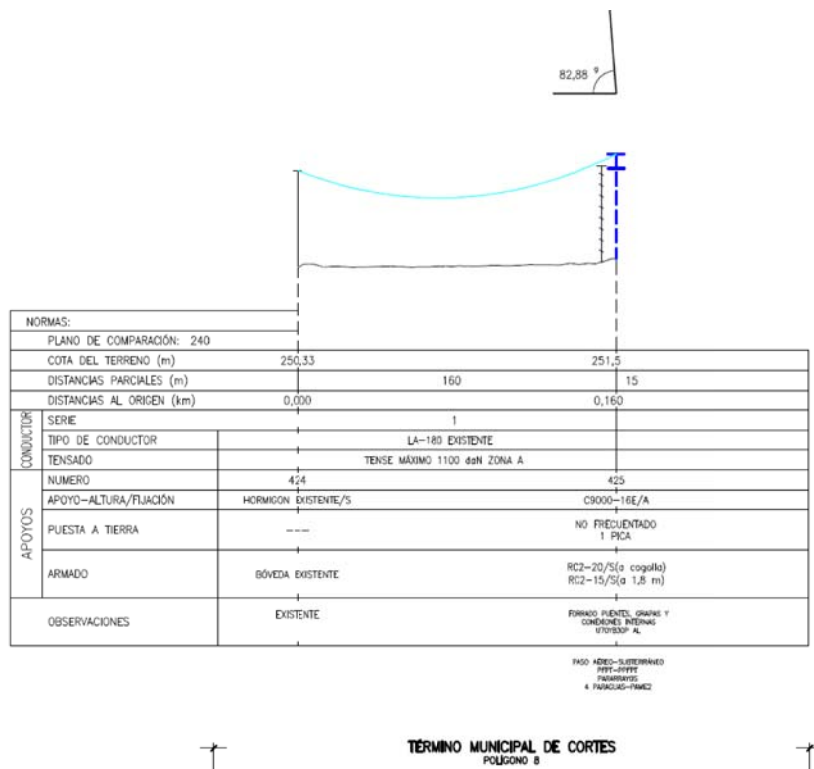
 JAVIER DE PEDRO
 Nº COL. 2546

DIBUJADO:	NOV- 2021	NOMBRE:	J. DE PEDRO
REVISADO:			
APROBADO:			

REV.:
00
ESCALA:
1/500
SITUACIÓN:
CORTES (NAVARRA)

PROYECTO:	CENTRO DE MANIOBRA PARA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "ATALAYA", CORTES.
PLANO:	INSTALACIONES Y CANALIZACIONES
Nº PLANO:	3

CIRCUITO LAMT 13,2 KV
"RIBAFORADA-POLIGONO"
CLAVE: 4642-L4



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://www.ditnavarra.com/revista/02/KEYESR_JHP/LA
Nº: 2021-2577-0
 Fecha: 18/11/2021
VISADO



RIOS RENOVABLES, S.L.
 Polígono Industrial Santos Justo y Pastor, s/n
 Tel.: 948 840056 - 31510 Fustiñana (Navarra)

PROMOTOR:
RIOS RENOVABLES, S.L.U.

FIRMA:

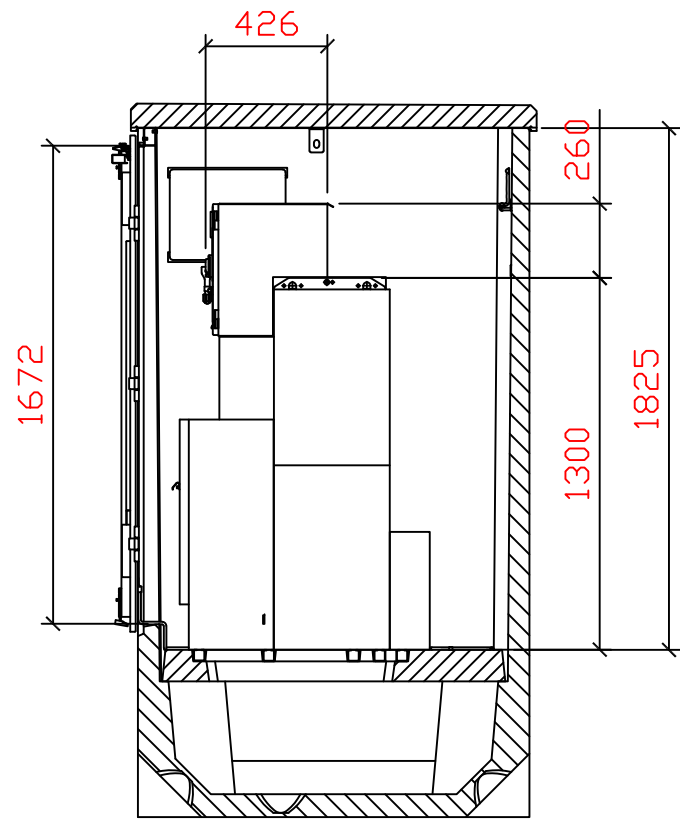
 JAVIER DE PEDRO
 Nº COL. 2546

DIBUJADO:	NOV- 2021	NOMBRE:	J. DE PEDRO
REVISADO:			
APROBADO:			

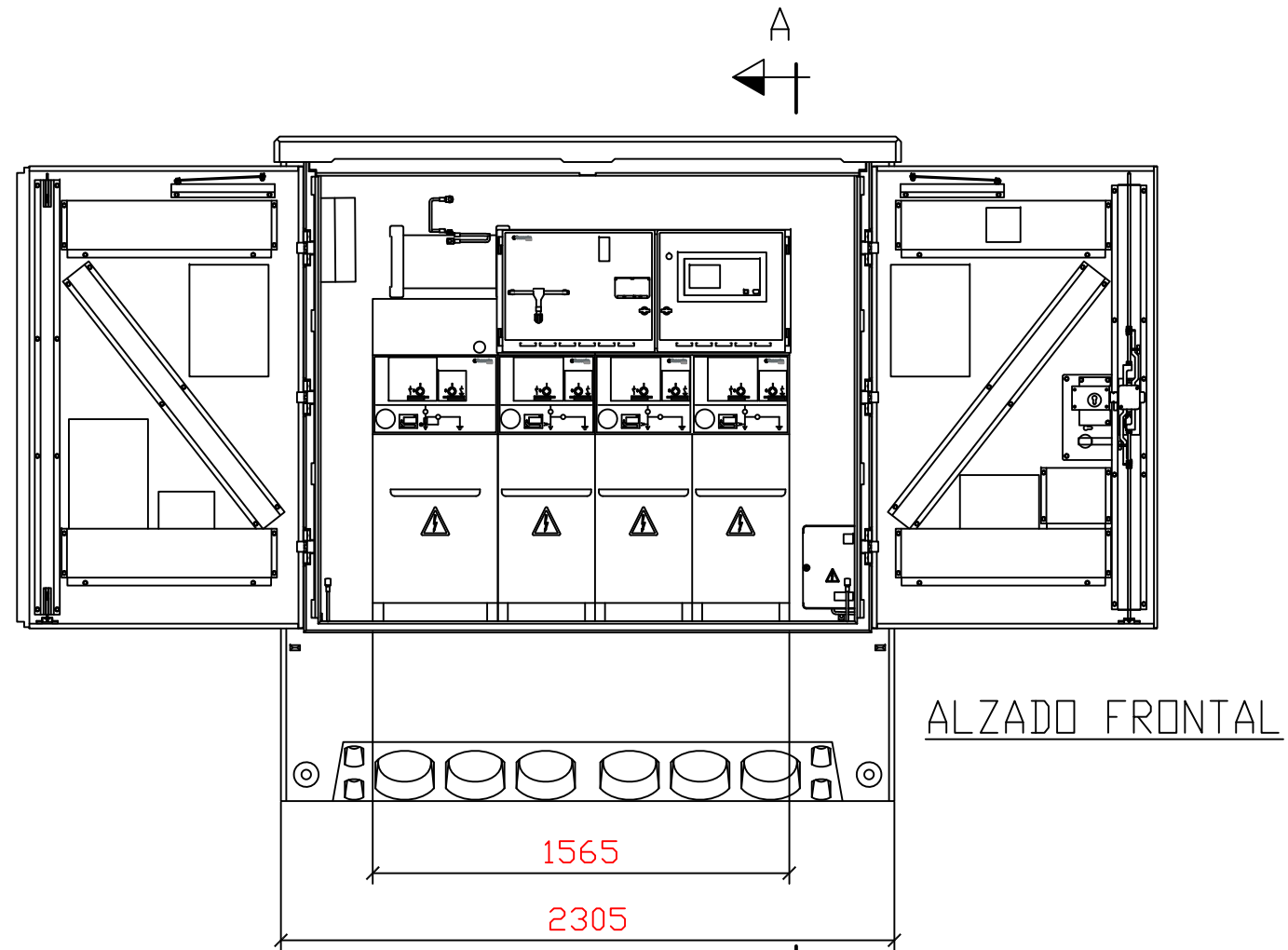
REV.: 00
ESCALA: 1/500
SITUACIÓN: CORTES (NAVARRA)

PROYECTO: CENTRO DE MANIOBRA PARA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "ATALAYA", CORTES.
PLANO: PLANTA Y PERFIL

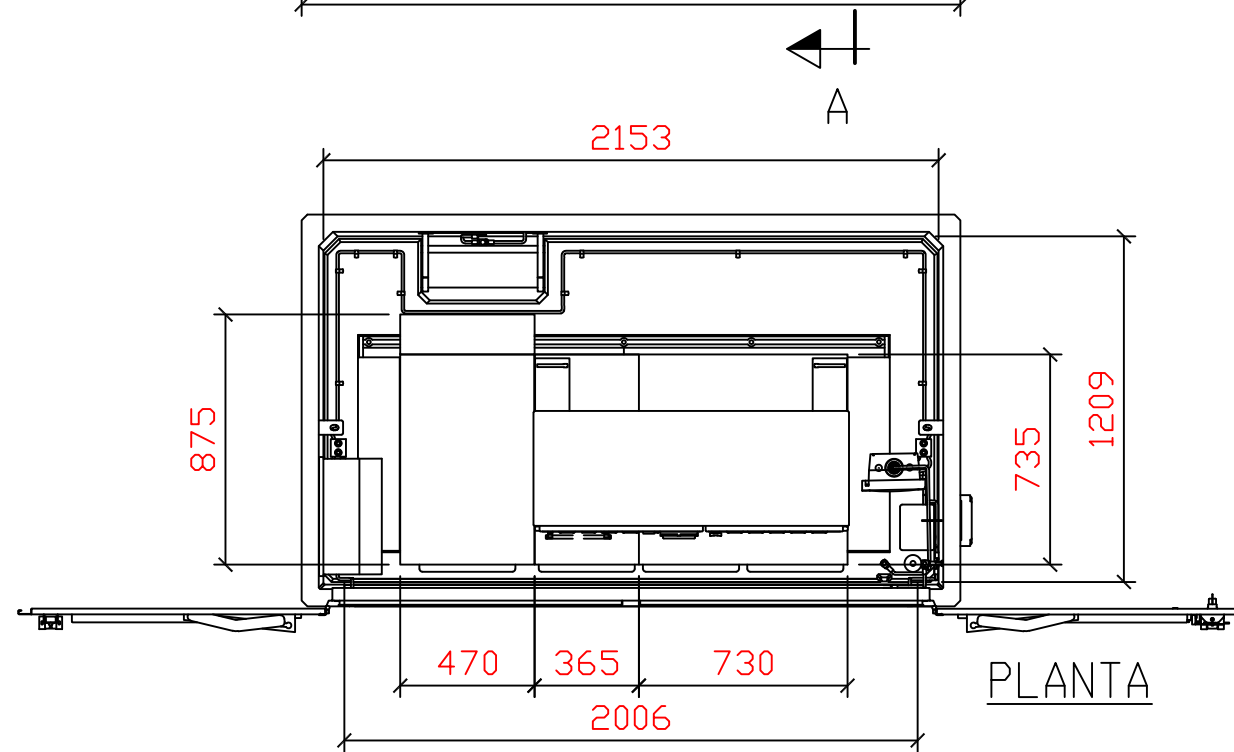
NºPLANO: 4



SECCIÓN A-A



ALZADO FRONTAL

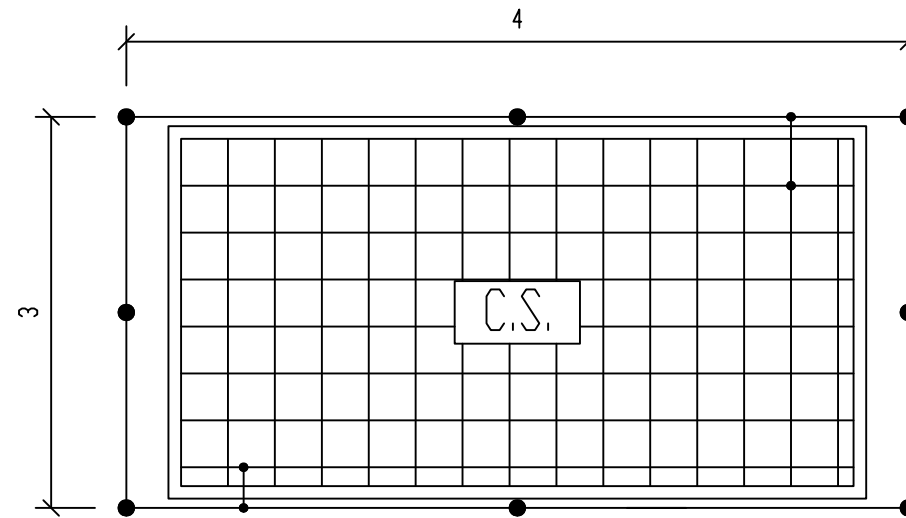


PLANTA

COTAS EN mm



PUESTA A TIERRA



TIERRA DE PROTECCIÓN
 Picas: $L_p = 2 \text{ m}$, $\varnothing = 14 \text{ mm}$
 Conductor: Cu desnudo, $S = 50 \text{ mm}^2$

TIERRA DE PROTECCIÓN
 Configuración: 3x4+8P2
 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 m. Este mallazo se conectará como mínimo en dos puntos opuestos de la puesta a tierra de protección del Centro. Dicho mallazo estará cubierto por una capa de hormigón de 10 cm. como mínimo. 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.



GRADUADOS EN INGENIERIA
 INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
 NAVARRA
<http://visado.cifnavarra.com/csw/02LKEVGSJHF7L6>

Nº: 2021-2577-0
 Fecha: 18/11/2021

VISADO



RIOS RENOVABLES, S.L.
 Polígono Industrial Santos Justo y Pastor, s/n
 Tel.: 948 840056 - 31510 Fustiñana (Navarra)

PROMOTOR:
RIOS RENOVABLES, S.L.U.

FIRMA:

 JAVIER DE PEDRO
 Nº COL. 2546

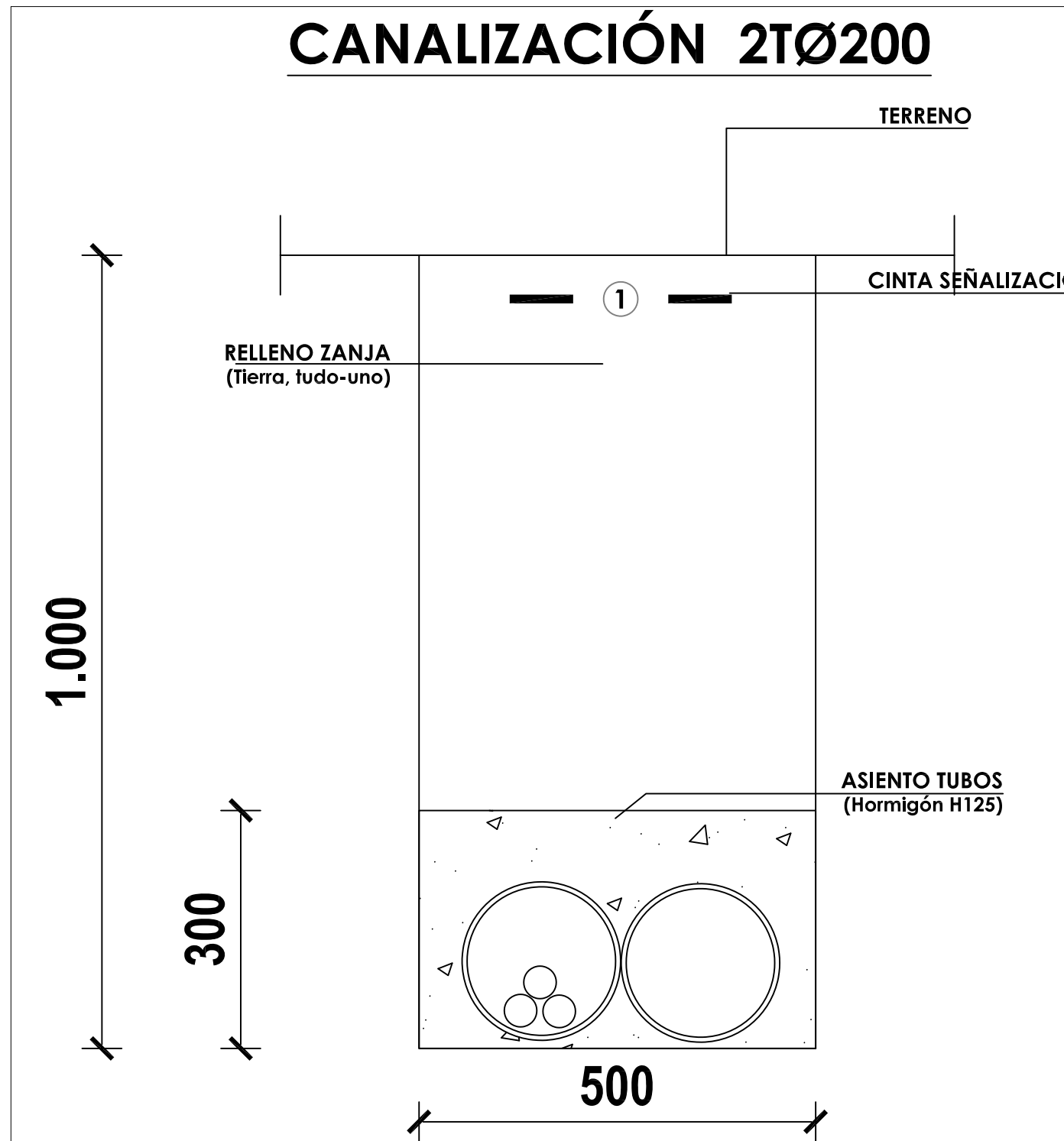
	FECHA:	NOMBRE:	REV.:
DIBUJADO:	NOV- 2021	J. DE PEDRO	00
REVISADO:			ESCALA:
APROBADO:			1/50

SITUACIÓN:
 CORTES (NAVARRA)

PROYECTO:
 CENTRO DE MANIOBRA PARA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "ATALAYA", CORTES.
 PLANO:
 TIERRAS CENTRO DE MANIOBRA

Nº PLANO:
 6

CANALIZACIÓN 2TØ200



COTAS EN mm



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cdi.navarra.com/ces/vi/02LKEVSP.JHP/L6>

Nº: 2021-2577-0
Fecha: 18/11/2021

VISADO



RÍOS RENOVABLES, S.L.
Polígono Industrial Santos Justo y Pastor, s/n
Tel.: 948 840056 - 31510 Fustiñana (Navarra)

PROMOTOR:
RÍOS RENOVABLES, S.L.U.

FIRMA:

JAVIER DE PEDRO
Nº COL. 2546

DIBUJADO:	NOV- 2021	NOMBRE:	J. DE PEDRO
REVISADO:			
APROBADO:			

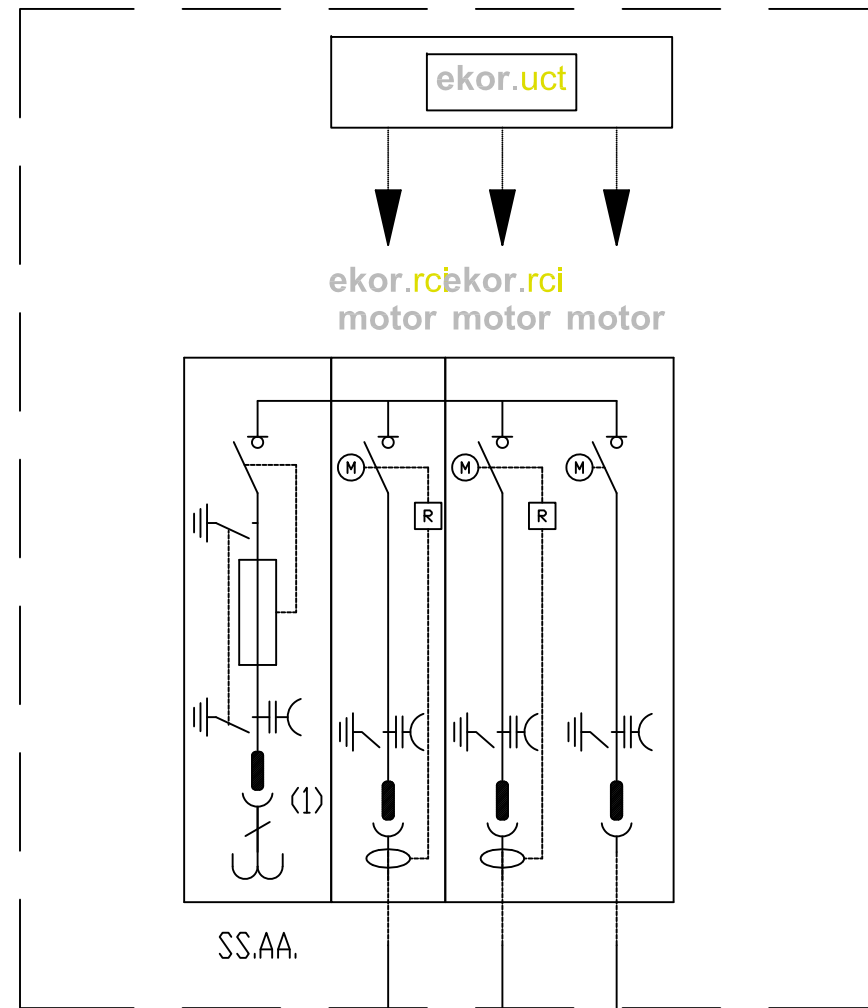
FECHA:	NOV- 2021
REV.:	00
ESCALA:	S/ESC

SITUACIÓN:
CORTES (NAVARRA)

PROYECTO: CENTRO DE MANIOBRA PARA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "ATALAYA", CORTES.
PLANO: CANALIZACIÓN

Nº PLANO:
7

CENTRO DE MANIOBRA



APOYO N°424 LÍNEA C1 CIRCUNVALACIÓN STR CORTES
3(1X400)mm2 AL H16 HEPRZ1 12/20KV

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA "LA ATALAYA" 1,45MW
3(1X150)mm2 AL H16 HEPRZ1 12/20KV

APOYO N°424 LÍNEA C1 CIRCUNVALACIÓN STR CORTES
3(1X400)mm2 AL H16 HEPRZ1 12/20KV



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.cdi.navarra.com/es/vi/02LKEVSP_JHPTL6

Nº: 2021-2577-0
Fecha: 18/11/2021

VISADO



RIOS RENOVABLES, S.L.
Polígono Industrial Santos Justo y Pastor, s/n
Tel.: 948 840056 - 31510 Fustiñana (Navarra)

PROMOTOR:
RIOS RENOVABLES, S.L.U.

FIRMA:

JAVIER DE PEDRO
Nº COL. 2546

	FECHA:	NOMBRE:
DIBUJADO:	NOV- 2021	J. DE PEDRO
REVISADO:		
APROBADO:		

REV.:
00
ESCALA:
S/ESC

SITUACIÓN:
CORTES (NAVARRA)

PROYECTO:	CENTRO DE MANIOBRA PARA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "ATALAYA", CORTES.
PLANO:	ESQUEMA UNIFILAR

Nº PLANO:
8