

PROYECTO

SUBESTACIÓN DE MANIOBRA Y DE REPARTO DE 45KV "LAS ACACIAS" Y SUS
CORRESPONDIENTES LINEAS SUBTERRANEAS DE ALIMENTACIÓN CONECTADAS A NUEVO
APOYO N°96N DE LINEA A 45KV "LAAT TORDESILLAS, DE LA ST MEDINA DEL CAMPO
PARA CONEXIÓN DE PLANTA FOTOVOLTAICA "EL CARRASCAL"

MEDINA DEL CAMPO (VALLADOLID)

EXPEDIENTE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. 9037781219

REVISIÓN 4

Titular: I-D DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.
ZONA VALLADOLID-PALENCIA

Promotor: INVER GENERACIÓN 10, S.L.

Emplazamiento POLIGONO 2, PARCELA 31
T.M. MEDINA DEL CAMPO
(VALLADOLID)

Ingeniero Técnico: JAVIER DE PEDRO IÑIGO Col. 2546.
RIOS RENOVABLES, S.L.U
Fecha: AGOSTO - 2020



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.cihnavarra.com/csv/X34R.XHBI.4NKBMZOB>

Nº: 2020-1883-0
Fecha: 6/10/2020

VISADO

1 MEMORIA	5
1. ANTECEDENTES.....	6
2. OBJETO.....	6
3. PROMOTOR.....	6
4. TITULAR.....	6
5. REDACTOR DEL PROYECTO.....	6
6. EMPLAZAMIENTO.....	7
7. REGLAMENTACIÓN.....	7
8. CARACTERÍSTICAS GENERALES.....	10
9. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.....	11
10. APOYO CONEXIÓN.....	12
11. LINEAS ALTA TENSIÓN.....	12
11.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA INSTALACIÓN.....	13
11.2 CONDUCTOR.....	13
11.3 ACCESORIOS.....	14
11.4 CANALIZACIONES.....	15
11.4.1.- Condiciones generales para cruces y paralelismos.....	16
11.4.2.- Cruzamientos.....	17
11.4.3.- Paralelismos.....	20
12. EDIFICIO CENTRO DE MANIOBRA.....	21
13. DISTANCIAS MÍNIMAS ELÉCTRICAS Y DE SEGURIDAD.....	23
13.1 DISTANCIAS ENTRE FASES, Y ENTRE FASE Y TIERRA.....	23
13.2 DISTANCIA EN PASILLOS DE SERVICIOS Y ZONAS DE PROTECCIÓN.....	23
13.3 DISTANCIA EN ZONAS DE PROTECCIÓN CONTRA CONTACTO ACCIDENTALES DESDE EL EXTERIOR DEL RECINTO DE LA INSTALACIÓN.....	24
14. ESTRUCTURAS CENTRO DE MANIOBRA.....	24
15. EMBARRADOS CENTRO DE MANIOBRA.....	25
16. APARAMENTA SISTEMA DE 45KV.....	25
16.1 CELDAS.....	25
16.2 CARACTERÍSTICAS DE LAS CELDAS.....	27
16.3 CARACTERÍSTICAS DE LA APARAMENTA.....	28
17. PUESTA A TIERRA CENTRO DE MANIOBRA.....	30
17.1 MALLA DE TIERRA INFERIOR ENTERRADA Y ANILLO PERIMETRAL EN EL INTERIOR DE CADA SALA.....	31
17.2 EDIFICIO COMO SUPERFICIE EQUIPOTENCIAL.....	31
18. OBRA CIVIL EDIFICIO.....	32
18.1 EXPLANACIÓN, ACCESO Y MALLA DE TIERRA.....	32
18.2 DRENAJES.....	33
18.3 CIMENTACIONES.....	33
18.4 EDIFICIO.....	34
19. PROTECCIONES Y CONTROL.....	37
19.1 UNIDADES DE CONTROL.....	37
19.2 PROTECCIONES.....	38


GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://isado.cihnavarra.com/csv/X34R.XHBI.4NKBMZOB
Nº: 2020-1883-0 Fecha: 6/10/2020
VISADO

19.2.1.-	Teleprotecciones	39
20	SERVICIOS AUXILIARES.....	39
20.1	SERVICIOS AUXILIARES DE CORRIENTE ALTERNA 400-230V.....	40
20.2	SERVICIOS AUXILIARES DE CORRIENTE CONTINUA.....	40
21	MEDIDA Y TELECONTROL	41
22	TELECOMUNICACIONES.....	42
22.1	ARMARIOS Y EQUIPAMIENTO.....	42
22.2	INSTALACIÓN EXTERIOR	43
23	SISTEMAS COMPLEMENTARIOS.....	43
23.1	ALUMBRADO.....	44
23.2	VENTILACIÓN Y CLIMATIZACIÓN.....	45
23.3	INSONORIZACIÓN.....	46
23.4	MATERIAL DE SEGURIDAD Y EQUIPAMIENTO.....	46
23.5	CONTRAINCENDIOS.....	46
23.6	SISTEMA DE SEGURIDAD.....	48
24	CONCLUSIONES.....	48
2 RELACIÓN DE PROPIETARIOS AFECTADOS.....		50
3 CALCULOS.....		52
1.	CÁLCULOS ELÉCTRICOS.....	53
1.1.	Potencia de Cortocircuito.....	53
1.2.	Conductor por cortocircuito	53
1.3.	Intensidad.....	53
2.	NIVELES DE AISLAMIENTO.....	54
3.	DISTANCIAS MÍNIMAS.....	54
4.	EMBARRADOS CENTRO DE MANIOBRA.....	54
5.	CIMENTACIONES CENTRO DE MANIOBRA.....	54
6.	CALCULO DE LA INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA.....	55
6.1	Datos de partida.....	55
6.2	Caculo de las Tensiones Máximas de Paso y Contacto admisibles.....	56
6.3	Conductor de tierra.....	57
6.4	Cálculo de la Resistencia de Tierra.....	57
6.5	Cálculo de la Máxima Corriente que entra en la Malla Ig.....	58
6.6	Cálculo de la Máxima Tensión de Paso y Contacto.....	59
6.7	Comprobación del diseño.....	61
7.	JUSTIFICACIÓN SECTORIZACIÓN DEL EDIFICIO.....	62
7.1	Características del edificio según su configuración y ocupación.....	62
7.2	Sectorización del edificio de la subestación.....	62
7.3	Cálculo del nivel de riesgo intrínseco.....	63
8.	CALCULO RECTIFICADORES BATERIAS 125Vcc CENTRO DE MANIOBRA	65
4 ESTUDIO SEGURIDAD		67
5 PLIEGO DE CONDICIONES		83
1.	CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA OBRA CIVIL Y MONTAJE DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN TIPO INTEMPERIE.....	84

 <p>INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA</p> <p><small>http://isado.cihnavarra.com/csv/X34R.XHBI.4NKBMZOB</small></p>	<p>Nº: 2020-1883-0</p> <p>Fecha: 6/10/2020</p>	<p>VISADO</p>
---	---	----------------------

2. CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA OBRA CIVIL Y MONTAJE DE LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS DE ALTA TENSIÓN 95

6 PRESUPUESTO 109

7 PLANOS..... 110

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/csv/X34R.XHBI.4NKBMZOB	Nº: 2020-1883-0 Fecha: 6/10/2020	VISADO
--	--	---------------

1 MEMORIA

	<p>GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/csv/X34R.XHBI.4NKBMZOB</p>	<p>Nº: 2020-1883-0 Fecha: 6/10/2020</p>	<p>VISADO</p>
---	---	--	----------------------

1. ANTECEDENTES.

Se quiere construir y conectar a red una planta solar fotovoltaica en el término municipal de Medina del Campo (Valladolid). Dicha planta es de 19.998 kwp y su ubicación está en polígono 2, parcelas 26, 27, 29, 31, 32, 46 y 10036.

El punto de conexión indicado por I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. es en proximidades del apoyo nº96 de la línea 45KV LAAT TORDESILLAS 1 (L-70-MEDINA 1) de la ST MEDINA DEL CAMPO. A través de un centro de maniobra telemandado.

En este caso se ubicará concretamente junto al apoyo nº96.

Nº de expediente: 9037781219

2. OBJETO.

El presente proyecto tiene por objeto describir y calcular las características necesarias para la construcción de una subestación de maniobra de 45KV.

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

3. PROMOTOR.

El promotor de la planta fotovoltaica es:

INVER GENERACIÓN 10 S.L.
Polígono Industrial Santos Justo y Pastor s/n.
31510 Fustiñana (Navarra)
CIF: B71338479

4. TITULAR.

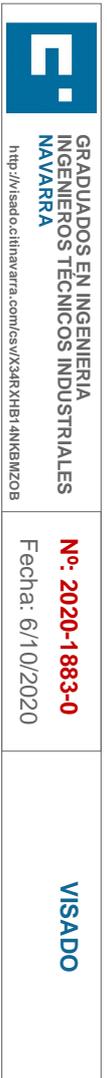
El titular de las instalaciones:

I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.
ZONA DE VALLADOLID-PALENCIA
CIF: A95075578

5. REDACTOR DEL PROYECTO.

La empresa redactora del presente proyecto es

Ríos Renovables, S.L.U.
Pol. Ind. Santos Justo y Pastor, s/n.
31510 Fustiñana (Navarra)
Tif. 948 840056
www.riosrenovables.com



6. EMPLAZAMIENTO.

La subestación de maniobra se sitúa en:

Polígono: 2
Parcela: 31
Referencia catastral. 47086A002000310000IZ

Coordenadas UTM 30
X: 339.135,72
Y: 4.577.842,07

Apoyo nº 96 de la línea 45KV LAAT "L-70-MEDINA 1" de la ST MEDINA DEL CAMPO

Polígono: 2
Parcela: 31

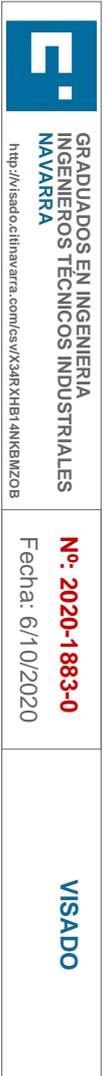
Coordenadas UTM 30 apoyo nº96.
X: 339.185,93
Y: 4.577.821,67

7. REGLAMENTACIÓN.

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

Estatal:

- Ley 24/2013 de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico (B.O.E. 27 de diciembre de 2013).
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica (B.O.E. de 27 de diciembre de 2000).
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09 (Aprobado por Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero B.O.E. núm. 68 de 19 de marzo de 2008).
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC - RAT 01 a 23 (Aprobado por Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo. B.O.E. 9-06-14).
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT 01 a BT 51. Aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología (B.O.E. de 18-09-2002).
- Real Decreto 1048/2013, de 27 de diciembre, por el que se establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de distribución de energía eléctrica.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.
- Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados y sus modificaciones.
- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.



- Orden PRA/1080/2017, de 2 de noviembre, por la que se modifica el anexo I del Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre, por la que se modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación del ruido ambiental.
- Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios (RIPCI-2017), aprobado por Real Decreto 513/2017.
- Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales (RSCIEI), aprobado por Real Decreto 2267/2004.
- Normas UNE de obligado cumplimiento.
- Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobado por Real Decreto 314/2006.
- Condicionados que puedan ser emitidos por Organismos afectados por las instalaciones.

Autonómica:

- Decreto Legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León. (Modificada por Ley 2/2017, de 4 de julio, de Medidas Tributarias y Administrativas).
- Ley 5/2009, de 4 de junio, del ruido de Castilla y León, y sus modificaciones.
- Instrucción técnica IT-RUIDO-001 de la Dirección General de Calidad y Sostenibilidad Ambiental relativa a la incertidumbre de ensayos acústicos (2016).
- Decreto 127/2003, de 30 de octubre, por el que se regulan los procedimientos de autorizaciones administrativas de instalaciones de energía eléctrica en Castilla y León (modificado parcialmente por el Decreto 13/2013, de 18 de abril).
- Decreto 6/2016, de 3 de marzo, por el que se modifica el Reglamento de Urbanismo de Castilla y León para su adaptación a la Ley 7/2014, de 12 de septiembre, de medidas sobre rehabilitación, regeneración y renovación urbana, y sobre sostenibilidad, coordinación y simplificación en materia de urbanismo.

Local:

- Normas urbanísticas Ayuntamiento de Medina del Campo.

Normativa I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.:

- NI 00.06.10: Recubrimientos galvanizados en caliente para piezas y artículos diversos.
- NI 00.07.50: Estructuras metálicas, apoyos, soportes, crucetas, etc. Especificaciones Técnicas.
- NI 00.08.00: Calificación de suministradores y productos tipificados.
- NI 29.00.00: Señales de seguridad.

 <p>GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csv/X34R.XHBI.4NKBMZOB</p>
<p>Nº: 2020-1883-0 Fecha: 6/10/2020</p>
<p>VISADO</p>

- NI 29.42.00: Equipos de puesta a tierra y en cortocircuito para trabajos en líneas aéreas de 1ª categoría y subestaciones.
- NI 29.73.01: Extintores de incendio.
- NI 33.26.71: Cables ópticos subterráneos (OSGZ1).
- NI 33.27.30: Cables de fibra óptica de exterior para interconexión de equipos de protección y control en STR (OEKE). Fibra óptica multimodo.
- NI 42.71.01: Cuadros modulares con y sin envoltorio para medida en BT. Instalación interior.
- NI 42.72.00: Instalaciones de Enlace Cajas de Protección y Medida.
- NI 50.20.02: Marcos y tapas para arquetas en canalizaciones subterráneas.
- NI 50.20.03: Herrajes, puertas, tapas, rejillas, escaleras y cerraduras para centros de transformación.
- NI 50.20.41: Arquetas prefabricadas de hormigón para canalizaciones subterráneas.
- NI 50.26.01: Picas cilíndricas de acero-cobre.
- NI 50.40.09: Edificios prefabricados de hormigón de construcción monobloque para Subestaciones (ST-STR).
- NI 50.42.02: Aparamenta bajo envoltorio metálica con aislamiento en SF6 hasta 52 kV en instalaciones de interior (ST/STR).
- NI 52.15.01: Apoyos metálicos de celosía para líneas eléctricas aéreas de 30, 45 y 66 kV.
- NI 52.36.02: Antiescalos para apoyos destinados a líneas eléctricas aéreas de alta tensión.
- NI 52.95.03: Tubos de plástico corrugados y accesorios (exentos de halógenos) para canalizaciones de redes subterráneas de distribución.
- NI 52.95.20: Tubos de plástico y accesorios (exentos de halógenos) para canalizaciones de redes subterráneas de telecomunicaciones.
- NI 54.10.01: Conductores desnudos de cobre para líneas eléctricas aérea y subestaciones de alta tensión.
- NI 54.30.01: Tubos de cobre para usos eléctricos.
- NI 56.10.00: Cables unipolares aislados sin cubierta para paneles y medida.
- NI 56.30.15: Cables aislados de control sin halógenos SH 0,6/1 kV.
- NI 56.30.17: Cables aislados de control apantallados sin halógenos SHC 0,6/1 kV.
- NI 56.37.01: Cables unipolares XZ1 con conductores de aluminio para redes subterráneas de baja tensión 0,6/1 kV.
- NI 56.44.01: Cables unipolares con aislamiento seco de etileno propileno de alto módulo y cubierta de poliolefina (HEPRZ1) para redes de AT de 45 y 66kV.
- NI 56.80.04: Accesorios para cables subterráneos de tensiones asignadas de 26/45 (52) kV y 36/66 (72,5) kV. Cables con aislamiento seco.
- NI 75.30.03: Pararrayos de óxidos metálicos sin explosores, para instalaciones de tensión más elevada del material superior a 36kV e inferior o igual a 420kV, con envoltorio polimérica.
- NI 76.83.01: Canaletas para conducción de cables aislados en paneles y cuadros.
- NI 77.02.50: Equipos de alimentación de corriente continua 125 Vcc para subestaciones.
- MT 1.10.06: Criterios Generales de Protección y Control en el Diseño y Adaptación de Instalaciones de la Red de Transporte y Distribución.
- MT 2.00.03: Normativa Particular para Instalaciones de Clientes en AT.
- MT 2.03.18: Unidades Básicas de Mano de Obra y Unidades Compatibles. Líneas subterráneas hasta 66 kV y Telecomunicaciones. Construcción.
- MT 2.31.02: Proyecto Tipo de Línea Subterránea de AT de 45 y 66kV.
- MT 2.33.11: Red Subterránea. Manipulación de bobinas, tendido y disposición de cables subterráneos hasta 66 kV.
- MT 2.33.14: Guía de Instalación de los Cables Óptico Subterráneos.
- MT 2.60.01: Requisitos de Seguridad Contra Incendios en Subestaciones.
- MT 2.74.05: Unidades Básicas de Mano de Obra Subestaciones (ST/STR). Protección Pasiva Contra incendios.

 <p>GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/es/vx34rXH114NKWZ08</p>	<p>Nº: 2020-1883-0 Fecha: 6/10/2020</p>	<p>VISADO</p>
---	--	----------------------

- MT 2.80.13: Guía para Instalación de Medida en Clientes de Baja Tensión con Potencia Contratada Superior A 15 kW (Medida Directa e Indirecta en BT) (Clientes Tipo 4).
- MT 2.80.14: Guía para Instalación de Medida en Clientes y Régimen Especial de A.T. (Hasta 132 kV).
- MT 2.80.17: Instalación de Medida en Puntos Frontera de Distribución con la Red de Transporte (220-400 kV) y con otras Distribuidoras.
- MT 2.90.01: Condiciones Técnicas para la Conexión de Instalaciones Fotovoltaicas a la Red de Distribución de I-DE.
- MT 3.51.01: Puntos a telecontrolar en las instalaciones de distribución eléctrica.
- MT 3.51.03: Protocolo de Telecontrol IEC 60 870-5-104 para comunicación de Instalaciones Eléctricas de Distribución.
- MT 3.53.01: Condiciones Técnicas de la Instalación de Producción Eléctrica conectada a la red de I-DE Distribución.
- MT 3.53.02: Sistemas de Protecciones en Instalaciones de Autoprodutores en Régimen Especial a la Red de Distribución de I-DE.
- MT 4.42.01: Criterios generales de conexión a la red de distribución.
- MT 9.01.04: Instalaciones para Servicios de Telecomunicaciones en STs y STRs.
- MT 9.01.05: Equipos Rectificadores para Instalaciones de Telecomunicaciones.
- MT-030-2013-v0: Seguridad Corporativa, Seguridad para ST Centro Maniobra 45 kV.
- Proyecto de Seguridad Centro de Maniobra 45 kV de Junio 2013.
- MO 06.P1.03: Recepción y Puesta en Servicio de Subestaciones Transformadoras propiedad de I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U..
- MO 07.P2.26: Señalización de Seguridad para ST y STR.

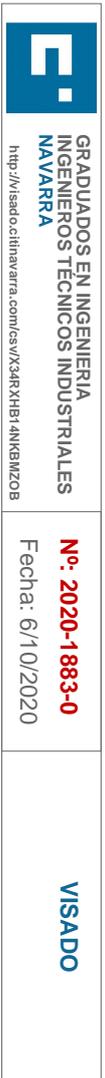
Normativa UNE de referencia:

- UNE EN 60865-1: Corrientes de cortocircuito.
- UNE 60376: Especificaciones y recepción del hexafluoruro de azufre nuevo.
- UNE 20324: Grados de protección proporcionados por las envolventes (código IP).
- UNE EN 50102: Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (Código IK).
- UNE EN 61439-1: Conjuntos de aparamenta de baja tensión. Parte 1: Reglas generales.
- UNE EN 62271-1: Aparamenta de alta tensión. Parte 1: Especificaciones Comunes.
- UNE EN 62271-100: Aparamenta de alta tensión. Parte 100: Interruptores automáticos de corriente alterna para alta tensión.
- UNE EN 62271-102: Aparamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.
- UNE EN 62271-200: Aparamenta de alta tensión. Parte 200: Aparamenta bajo envolvente metálica de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.
- UNE 20833: Medida de los campos eléctricos a frecuencia industrial.
- UNE 207003: Instalaciones eléctricas de tensión nominal superior a 1 kV en corriente alterna.

8. CARACTERÍSTICAS GENERALES.

Niveles de aislamiento.

Los niveles de aislamiento adoptados, tanto para la aparamenta como para las distancias en el aire, según vienen especificados en el "Reglamento sobre centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación" (ITC-RAT 12), son los siguientes:



- En 45 kV de tensión de red se adopta un valor normalizado de tensión más elevada para el material (U_m) de 52 kV, y se elige un nivel de aislamiento nominal que soporta 250 kV de cresta a impulso tipo rayo y 95 kV eficaces a frecuencia industrial durante 1 min.

Intensidades de cortocircuito

La intensidad de cortocircuito de diseño en el punto de la línea donde se conectará la subestación de maniobra objeto de este proyecto es en trifásica de 12,466KA.

9. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.

De acuerdo con las necesidades de la propiedad, se va a instalar una subestación de maniobra de 45KV.

La subestación de maniobra se conectará en el apoyo nº96 de la línea 45KV LAAT TORDESILLAS 1 (L-70-MEDINA 1) de la ST Medina del Campo, a través de dos líneas eléctricas subterráneas.

La posición de conexión es el punto de enlace de la línea de evacuación de la planta fotovoltaica. La configuración de la subestación es de simple barra

Configuración simple barra.

- 2 posiciones de línea para la conexión entrada-salida con interruptor automático, seccionador de aislamiento y puesta a tierra y transformador de tensión de línea.
- 1 posición de conexión con interruptor automático, seccionador de aislamiento y puesta a tierra y transformadores de intensidad y tensión.

El edificio dispondrá de una sala de celdas y una sala para servicios auxiliares y control. La superficie mínima del edificio de control y celdas será de 46, 2 m. con unas dimensiones mínimas interiores de 5,50x8,40 m. y la sala de celdas tendrá una superficie aproximada de 29,0 m².

El edificio dispondrá de una acera de 1,10 m por el perímetro excepto en la zona del muelle donde será de 1,30 m. Se dotará de una puerta principal de acceso a la subestación que constará de dos hojas metálicas giratorias, con un ancho libre total de 6 m. Adosada a ésta, existirá una puerta de acceso de personal, también metálica, con un ancho libre de 1 m.

Además, se instalará un cartel de señalización que incorporará el logo de I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U., nombre de la instalación y referencia a "I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U." e ira ubicado anclado en una de las paredes del edificio que permita la mayor visibilidad posible desde el entorno de la instalación sin entorpecer otras funcionalidades de la subestación. Las dimensiones del cartel son de 0,80 x 0,60 m (ancho por alto).

Se realizará un cerramiento perimetral de la parcela propiedad de I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U., que incluya el propio edificio, la acera perimetral y la antena de comunicaciones, este cierre estará constituido por un cierre metálico para evitar el acceso a la misma de personal no autorizado y contara con una puerta de acceso a la parcela propiedad de I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

La altura mínima del mismo será de 2,20 m, medida desde el exterior, de acuerdo con la ITC-RAT-15 "Instalaciones Eléctricas de Exterior" del Reglamento vigente sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias aprobado por el Real Decreto 337/2014 de 9 de Mayo. Dicho cerramiento estará compuesto por postes metálicos acodados, de acero galvanizado de 2,20 m de altura libre empotrados en dados de hormigón, unidos entre sí con bordillo prefabricado y cubierto por una malla de acero galvanizado. Además, en la parte superior se cerrara el mismo con alambre espinoso orientado al interior de la nueva subestación.

Celdas.

Las celdas de 45kv, blindadas y de aislamiento SF6.

Servicios auxiliares.

La alimentación de servicios auxiliares proviene de una fuente externa con una toma de 50A.

La alimentación de SSAA pasa a través de 1 transformador trifásico BT/BT de aislamiento seco de 25 kVA, relación 400/400 V, 50hz.

El transformador se ubica en la sala de celdas. El devanado con neutro se conectará hacia el lado de la subestación de maniobra y el devanado aislado hacia la red de BT exterior.

Finalmente, desde la alimentación de salida de transformador y a través de cables de sección adecuada según NI 56.37.01, se alimenta un armario de distribución de servicios auxiliares de c.a. situado en la sala de control del edificio, donde se alojan los interruptores automáticos de las diversas salidas para servicios de corriente alterna de la subestación.

En cualquier caso, no se utilizará corriente alterna para los sistemas de protección y control

10. APOYO CONEXIÓN.

La conexión de la nueva instalación se realizará en el apoyo nº 96 de la línea la 45KV LAAT TORDESILLAS 1 (L-70-MEDINA 1) 1 de la ST Medina del Campo, a través de dos líneas eléctricas subterráneas.

La modificación del apoyo es objeto de un anexo incluido en este documento

11. LINEAS ALTA TENSIÓN.

El sistema de línea subterránea es el definido en la MT 2.31.02," proyecto tipo de línea subterránea de AT de 45kv y 66kv".

El trazado de la línea subterránea partirá desde el apoyo de paso aéreo-subterráneo y discurrirá hasta la subestación situada próximo a la torre. La distancia es de 25m. Según se indica en planos.

Se realizará dos zanjas de 120cm de profundidad y 50 de ancho. Por el que irán cuatro tubos de 160mm de diámetro y 3,2mm de espesor. Una de las zanjas a un lado del apoyo y la otra zanja al otro lado del apoyo. Utilizando tres de ellos para el paso de cable de conversiones aéreo-subterráneas y el cuarto vacío y sellado para paso de fibra óptica en el futuro. Las características de estos tubos serán las establecidas en la NI 52.95.03.

La entrada de todos los tubos deberá quedar debidamente selladas en sus extremos.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.cihnavarra.com/csw/X34R.XHBI.4NKBMZOB	Nº: 2020-1883-0 Fecha: 6/10/2020	VISADO
--	--	---------------

Los laterales de la zanja han de ser compactos y no deben desprender piedras o tierra. La zanja se protegerá con estribas u otros medios para asegurar su estabilidad y adamas debe permitir las operaciones de tendido de los tubos y cumplir con las condiciones de paralelismo, cuando lo haya.

El cable subterráneo de unión entre una línea aérea y la instalación del centro de maniobra se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones.

Las tres fases del cable subterráneo en el tramo aéreo de subida hasta la línea aérea irán protegidas con un tubo de acero galvanizado, a fin de evitar el calentamiento producido por las corrientes inducidas. El interior del tubo será liso para facilitar la instalación o sustitución del cable averiado.

El tubo de acero galvanizado se obturará por la parte superior para evitar la entrada de agua, y se empotrará en la cimentación del apoyo, sobresaliendo por encima del nivel del terreno 2,5 m, mínimo. El diámetro del tubo será como mínimo de 1,5 veces el diámetro de la terna de cables.

Se instalarán sistemas de protección de los cables contra sobretensiones mediante pararrayos de óxidos metálicos. El drenaje de estos se conectará a las pantallas metálicas de los cables, la conexión será lo más corta posible y sin curvas pronunciadas, garantizándose el nivel de aislamiento del elemento a proteger (en este caso los cables unipolares)

Todos los cables de la conversión aéreo subterráneo deberá estar convenientemente señalizados como se indica en MT 2.33.15, Red subterránea de AT y BT. Ensayo e identificación de cables subterráneos. La identificación del circuito eléctrico se realizará mediante placas en apoyo, según NI 29.05.01 “Placas y números para señalización en apoyos de líneas eléctricas aéreas de alta tensión” la identificación del circuito de fibra se colocará directamente sobre los tubos de protección.

El conexionado entre las líneas eléctricas subterráneas con los distintos elementos se realizará por medio de terminales unipolares de servicio exterior de 52kV de nivel de aislamiento.

Las pantallas de los cables unipolares se conectarán a tierra en ambos extremos.

11.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA INSTALACIÓN.

Este capítulo se referirá a las características generales de los cables y accesorios que intervienen en el presente Estudio.

Las principales características serán:

Tensión nominal.....	26/45 KV
Tensión más elevada.....	52 kV
Tensión soportada nominal a los impulsos tipo rayo.	250 kV
Tensión soportada nominal de corta duración a frecuencia industrial.	95 kV

11.2 CONDUCTOR.

Todos los tipos constructivos se ajustarán a lo indicado en la norma UNE 211 632 y/o Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC 06.

Las características de los cables de aislamiento seco quedan recogidas en la NI 56.44.01. “Cables unipolares con aislamiento seco de etileno-propileno de alto módulo y cubierta de poliolefina (HEPRZ1) para redes de AT de 45 y 66 kV”.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

http://isado.cihinavarra.com/csw/X34R.XHBI.4NKBMZOB

Nº: 2020-1883-0
Fecha: 6/10/2020

VISADO

Conductor:	Aluminio compacto, sección circular, clase 2 UNE EN 60-228, tipo AS en el interior de la subestación.
Sección del conductor:	500mm ² .
Denominación:	Cable HEPRZ1 (AS) 26/45 KV 1×500 Al+H75 NI 56.44.01
Pantalla sobre el conductor:	Capa de mezcla semiconductora aplicada por el proceso de triple extrusión.
Aislamiento:	Mezcla a base de etileno propileno de alto módulo (HEPR) aplicada por proceso de triple extrusión
Pantalla sobre el aislamiento:	Una capa de mezcla semiconductora fuertemente adherida al aislamiento, “pelable” en caliente, no metálica aplicada por el proceso de triple extrusión, asociada a una corona de alambre y contraespira de cobre.
Cubierta:	Compuesto termoplástico a base de poliolefina y sin contenido de componentes clorados u otros contaminantes.

Características eléctricas

Resistencia máxima a 20 °C	0,100 Ω/Km
Reactancia por fase	0,119 Ω/Km
Capacidad	0,352 μF/Km
Temperatura máxima en servicio permanente:	90 °C
Temperatura máxima en servicio en cortocircuito:	t < 5 s, 250 °C
Intensidad máxima admisible en instalación enterrada:	410 A
Densidad de corriente de cortocircuito admisible en conductores:	298 A/mm ² para 0,1s ÷ 54 A/mm ² para 3 s
Intensidades de cortocircuito admisible en pantalla de cobre:	37.200 A para 0,1s ÷ 8.200 A para 3 s

11.3 ACCESORIOS.

Los empalmes y terminales serán adecuados a la naturaleza, composición y sección de los cables, y no deberán aumentar la resistencia eléctrica de éstos. Los terminales deberán ser, asimismo, adecuados a las características ambientales (interior, exterior, contaminación, etc.)

La ejecución y montaje de los empalmes y las terminaciones se realizarán siguiendo el Manual Técnico (MT) correspondiente cuando exista, o en su defecto, las instrucciones del fabricante.

Terminaciones: Las características de los terminales serán las establecidas en la NI 56.80.04.

Conectores separables apantallados enchufables: Las características serán las establecidas en la NI 56.80.04.

Empalmes: Las características de los empalmes serán las establecidas en la NI 56.80.04.



**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**

http://isado.citnavarra.com/csv/X34R.XHBI.4NKBMZOB

Nº: 2020-1883-0
Fecha: 6/10/2020

VISADO

11.4 CANALIZACIONES.

Estarán constituidos por tubos corrugados en su cara exterior y con una superficie lisa en su cara interior debidamente enterrados en zanja. Las características de estos tubos serán las establecidas en la NI 52.95.03.

Se instalará cada fase del circuito eléctrico por tubos diferentes, solo en casos excepcionales como cascos históricos por ser trazas irregulares o cuando la longitud del circuito es menor o igual a 600 m, es posible la utilización de una sola tubular de 250 mm o si se supone un excesivo rozamiento en el tendido se puede utilizar un tubo de 300 mm.

Se evitará, en lo posible, los cambios de dirección de las canalizaciones entubadas respetando los cambios de curvatura indicados por el fabricante de la tubular. Al objeto de no sobrepasar las tensiones de tiro indicadas en las normas aplicables a cada tipo de cable en los tramos rectos y para facilitar la manipulación de los cables se dispondrán de calas de tiro mediante la instalación de arquetas intermedias ciegas.

La entrada de los tubos en las arquetas, deberán quedar debidamente selladas en sus extremos y cara de acceso deberá ser perpendicular a la pared de la arqueta.

Los laterales de la zanja han de ser compactos y no deben desprender piedras o tierra. La zanja se protegerá con estribas u otros medios para asegurar su estabilidad y ademas debe permitir las operaciones de tendido de los tubos y cumplir con las condiciones de paralelismo, cuando lo haya.

La profundidad, hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie, no será menor de 0,6 m en acera o tierra, ni de 0,8 m en calzada, para asegurar estas cotas la zanja tendrá una anchura mínima de 0,6 m, para la colocación de cuatro tubos plásticos de 160 mm de diámetro, aumentado la anchura en función de los numero de tubos a instalar.

La separación entre tubos y paredes de la zanja será 0,10 m, por cada lado y la separación de tubos entre circuitos próximos será de 0,20 m en el supuesto de no utilizar separador.

En el fondo de la zanja y en toda la extensión se colocará una solera de limpieza de unos 0,05 m aproximadamente de espesor de hormigón no estructural de HM 12,5, sobre la que se depositarán los tubos dispuestos en tresbolillo. A continuación, se colocará otra capa de hormigón no estructural HM 12,5, dispuesta en tongadas y vibrado hasta alcanzar un espesor de 0,13 m por encima del tubo y envolviéndoles completamente. Por último, se hace el relleno de la zanja, dejando libre el firme y el espesor del pavimento, para este relleno se utilizará todo-uno, zahorra o arena.

Después se colocará una capa de tierra vegetal o un firme de hormigón no estructural HM 12,5 de unos 0,15 m de espesor y por último se repondrá el pavimento a ser posible del mismo tipo y calidad del que existía antes de realizar la apertura.

Todas las canalizaciones, deben estar preparadas para el desarrollo de redes inteligentes y la exigencia reglamentaria de telegestión. Para atender esta necesidad se colocará al menos un ducto (multiducto con designación MTT 4x40 según NI 52.95.20). Este se instalará por encima de los tubos, mediante un conjunto abrazaderas/soporte, ambos fabricados en material plástico. El ducto a utilizar será instalado según se indica en el M.T. 2.33.14 “Guía de Instalación de los cables ópticos subterráneos”, en el cual se encuentra definido el procedimiento de tendido y su conexión.

Las características del ducto y accesorios a instalar se encuentran normalizadas en la NI 52.95.20 “Tubos de plástico y sus accesorios (exentos de halógenos) para canalizaciones de redes subterráneas de telecomunicaciones”.

Al objeto de facilitar el tendido de los cables ópticos subterráneos se dará continuidad a este ducto en todo su recorrido, incluidas calas de tiro eléctricas si las hubiera, como si de un tubo eléctrico se tratara.

 <p>GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.cihnavarra.com/cesv/X34R.XHBI.14NKBMZ08</p>	<p>Nº: 2020-1883-0 Fecha: 6/10/2020</p>	<p>VISADO</p>
---	--	----------------------

En el caso de que el tendido eléctrico no tuviese arquetas registrables, cada 100 m, se colocara una arqueta de telecomunicaciones, preferentemente independiente del prisma eléctrico, cada 100 m, en los cambios de dirección de la canalización, en puntos singulares como perforaciones horizontales, cruces de carretera o autopistas, etc... y en las acometidas a instalaciones eléctricas. En el caso de que el tendido eléctrico tuviera arquetas registrables (y siempre que las arquetas registrables estén situadas a una distancia menor o igual que 100 m), se realizara el paso del cable óptico por estas, grapándolo a la pared y dejando por cada 100 m, una reserva de aproximadamente 5 m también grapada a la pared.

Cuando se produzca una derivación del cable de fibra óptica se puede optar por dos sistemas:

- Instalar arquetas de telecomunicaciones específicas para los cables eléctricos subterráneos, fuera del prisma eléctrico en el que se instalara la caja de empalme.
- Instalar la caja de empalme dentro de la arqueta eléctrica de manera que quede adosada a la pared de esta mediante tornillos. La adopción de una de las dos opciones vendrá determinada por la posibilidad técnica de su realización.



Antes del tendido se eliminará en su interior la suciedad o tierra garantizándose el paso de los cables mediante mandrilado acorde a la sección interior del tubo o sistema equivalente según M.T. 2.33.11.

Todos los cables, en las arquetas registrables, deberán estar debidamente señalizados e identificados, tal y como se indica en el M.T. 2.33.18 "Red Subterránea de AT y BT y red aérea de B.T. Identificación líneas". Los cables de uso para telecomunicaciones, la identificación constara como mínimo del nombre de la empresa propietaria, origen y destino.

En los anexos, se muestra la disposición de los tubos a título orientativo con los valores de las dimensiones de la zanja.

11.4.1.- Condiciones generales para cruces y paralelismos.

Para cruzar zonas en las que no sea posible o suponga graves inconvenientes y dificultades la apertura de zanjas (cruces de ferrocarriles, carreteras con gran densidad de circulación, etc.) pueden utilizarse máquinas perforadoras "topo" de tipo impacto, hincadora de tuberías o taladradora de barrena, en estos casos se prescindirá del diseño de zanja descrito anteriormente puesto que se utiliza el proceso de perforación que se considere más adecuado. Su instalación precisa zonas amplias despejadas a ambos lados del obstáculo a atravesar para la ubicación de la maquinaria, por lo que no debemos considerar este método como aplicable de forma habitual, dada su complejidad.

La profundidad de la zanja dependerá del número de tubos, pero no será inferior para que los situados en el plano superior queden a una profundidad aproximada de 0,60 m en acera o jardín y 0,80 m en calzada, tomada desde la rasante del terreno a la parte superior del tubo (véase en planos), la una anchura mínima será de 0,35 m para la colocación de dos tubos rectos de 160 mm Ø aumentando la anchura en función del número de tubos a instalar. Si la canalización se

 <p>INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA</p> <p><small>http://isado.citihnavarra.com/cesv/X34R.XHBI.4NKBMZOB</small></p>	<p>GRADUADOS EN INGENIERIA</p>
<p>Nº: 2020-1883-0</p> <p>Fecha: 6/10/2020</p>	<p>VISADO</p>

realizara con medios manuales las dimensiones de la zanja permitirán el desarrollo del trabajo a las personas en aplicación de la normativa vigente sobre riesgos laborales.

Los cables de control, red multimedia, etc se tenderán en un ducto. Este ubicado por encima del terno de cables o tubos, mediante un conjunto abrazadera/soporte, ambos fabricados en material plástico. El ducto a utilizar será instalado según se indica en el MT 2.33.14 Guía de instalación de cable de fibra óptica”, en este mismo MT se encuentra definido el modelo de fibra a instalar, el procedimiento de tendido y su conexión. Las características del ducto y accesorios a instalar se encuentran normalizadas en la NI 52.95.20 “Tubos de plástico y sus accesorios (exentos de halógenos) para canalizaciones de redes subterráneas de telecomunicaciones”. A este ducto se le dará continuidad en todo su recorrido, al objeto de facilitar el tendido de los cables de control y red multimedia incluido en las arquetas y calas de tiro si las hubiera. Si se trata de un doble circuito o más circuitos, se podrá instalar un segundo ducto.

En las líneas de 20 kV con cables de 400 mm² de sección y las líneas de 30 kV (150, 240 y 400 mm² de sección) se colocarán tubos de 200 mm Ø, y se instalarán las tres fases por un solo tubo.

Los tubos podrán ir colocados en uno, dos o tres planos. En las tablas del anexo, se dan varios tipos de disposición de tubos y a título orientativo, valores de las dimensiones de la zanja.

La canalización deberá tener una señalización colocada de la misma forma que la indicada en el apartado anterior o marcado sobre el propio tubo, para advertir de la presencia de cables de alta tensión.

Y, por último, se hace el relleno de la zanja, dejando libre el espesor del pavimento, para este relleno se utilizará hormigón no estructural H 125, en las canalizaciones que no lo exijan las Ordenanzas Municipales la zona de relleno será de todo-uno o zavorra. Después se colocará un firme de hormigón no estructural H 125, de unos 0,30 m de espesor y por último se repondrá el pavimento a ser posible del mismo tipo y calidad del que existía antes de realizar la apertura.

11.4.2.- Cruzamientos.

A continuación, se fijan, para cada uno de los casos indicados, las condiciones a que deben responder los cruzamientos de cables subterráneos.

Calles, caminos y carreteras. En los cruces de calzada, carreteras, caminos, etc., deberán seguirse las instrucciones fijadas en el apartado 5 relativas a la disposición, anchura y profundidad para canalizaciones entubadas. Los tubos de la canalización deberán estar hormigonados en toda su longitud salvo que se utilicen sistemas de perforación tipo topo en la que no será necesaria esta solicitud. Siempre que sea posible, el cruce se hará perpendicular al eje del vial.

El número mínimo de tubos será de tres y en caso de varios circuitos, será preciso disponer como mínimo de un tubo de reserva.

Ferrocarriles. Se considerará como caso especial el cruzamiento con Ferrocarriles, los cables se colocarán tal como se especifica en el apartado 5, para canalizaciones entubadas, cuidando que los tubos queden perpendiculares a la vía siempre que sea posible, y a una profundidad mínima de 1,1 m respecto a la cara inferior de la traviesa. Los tubos rebasarán las vías férreas en 1,5 m por cada extremo.

Los tubos de la canalización deberán estar hormigonados en toda su longitud salvo que se utilicen sistemas de perforación tipo topo en la que no será necesaria esta solicitud.

Con otros cables de energía eléctrica. Siempre que sea posible, se procurará que los cables de alta tensión discurren por debajo de los de baja tensión.

 <p>GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cev/X34R.XH81.4NK6MZ08</p>	<p>Nº: 2020-1883-0 Fecha: 6/10/2020</p>	<p>VISADO</p>
---	--	----------------------

La distancia mínima entre cables de energía eléctrica será de 0,25 m. Cuando no pueda respetarse esta distancia, el cable que se tienda en último lugar se separará mediante tubos de resistencia a la compresión mínima de 450 N, y que los tubos soporten para el diámetro de 160 mm², un impacto de energía mínimo de 40 J. Las características de los tubos serán las indicadas en la NI 52.95.03 y de las placas divisorias en la NI 52.95.01. La distancia del punto de cruce a empalmes será superior a 1 m.

Cables de telecomunicación. La separación mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 m. En el caso de no poder respetar esta distancia, la canalización que se tienda en último lugar, se separará mediante tubos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, resistencia a la compresión mínima de 450 N, y que los tubos soporten para el diámetro de 160 mm², un impacto de energía mínimo de 40 J. Las características de los tubos serán las indicadas en la NI 52.95.03 y de las placas divisorias en la NI 52.95.01.

La distancia del punto de cruce a empalmes, tanto en el cable de energía como en el de comunicación, será superior a 1m.

Canalizaciones de agua. Los cables se mantendrán a una distancia mínima de estas canalizaciones de 0,20 m. En el caso de no poder respetar esta distancia, la canalización que se tienda en último lugar se separará mediante tubos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, resistencia a la compresión mínima de 450 N, y que los tubos soporten para el diámetro de 160 mm², un impacto de energía mínimo de 40 J. Las características de los tubos serán las indicadas en la NI 52.95.03 y de las placas divisorias en la NI 52.95.01.

Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de agua, o los empalmes de la canalización eléctrica, situando unas y otros a una distancia superior a 1m del punto de cruce.

Canalizaciones de gas. En los cruces de líneas subterráneas de A.T. con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la siguiente tabla. Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias, podrá reducirse mediante colocación de una protección suplementaria, hasta los mínimos establecidos en la tabla.

Esta protección suplementaria a colocar entre servicios estará constituida por materiales preferentemente cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillos, etc).

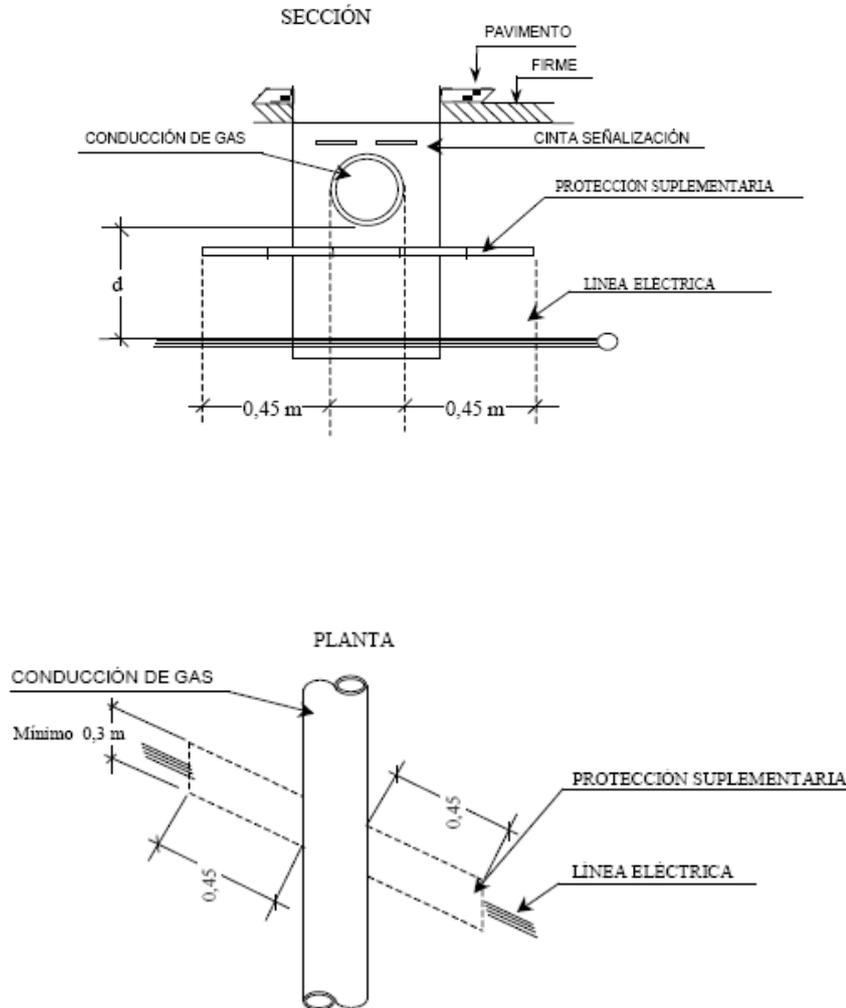
En los casos en que no se pueda cumplir con la distancia mínima establecida con protección suplementaria y se considerase necesario reducir esta distancia, se pondrá en conocimiento de la empresa propietaria de la conducción de gas, para que indique las medidas a aplicar en cada caso.

	Presión de la instalación de gas	Distancia mínima (d) sin protección suplementaria	Distancia mínima (d) con protección suplementaria
Canalizaciones y acometidas	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤4 bar	0,40 m	0,25 m
Acometida interior*	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤4 bar	0,20 m	0,10 m

(*) Acometida interior: Es el conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la llave general de acometida de la compañía suministradora (sin incluir ésta) y la válvula de

seccionamiento existente en la estación de regulación y medida. Es la parte de acometida propiedad del cliente.

La protección suplementaria garantizará una mínima cobertura longitudinal de 0,45 m a ambos lados del cruce y 0,30 m de anchura centrada con la instalación que se pretende proteger, de acuerdo con la figura adjunta.



Se considera como protección suplementaria el tubo según características indicadas en la NI 52.95.03, y por lo tanto no serán de aplicación las coberturas mínimas indicadas anteriormente.

Con conducciones de alcantarillado. Se procurará pasar los cables por encima de las alcantarillas. No se admitirá incidir en su interior, aunque si se puede incidir en su pared (por ejemplo, instalando tubos) siempre que se asegure que ésta no ha quedado debilitada. Si no es posible, se pasará por debajo, y los cables se dispondrán separados mediante tubos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, resistencia a la compresión mínima de 450 N, y que los tubos soporten para el diámetro de 160 mm², un impacto de energía mínimo de 40 J. Las características de los tubos serán las indicadas en la NI 52.95.03 y de las placas divisorias en la NI 52.95.01.

Con depósitos de carburante. Los cables se dispondrán dentro de tubos de las características indicadas en la NI 52.95.03 o conductos de suficiente resistencia siempre que cumplan con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten para un diámetro de 160 mm², un impacto de energía de 40 J y distarán como mínimo 1,20 m del depósito. Los extremos de los tubos rebasarán al depósito en 2 m por cada extremo.


<p>GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA</p> <p>http://isado.citihnavarra.com/csw/VX34R.XHBI.4NKBMZOB</p>
<p>Nº: 2020-1883-0 Fecha: 6/10/2020</p>
<p>VISADO</p>

11.4.3.- Paralelismos.

Los cables subterráneos, cualquiera que sea su forma de instalación, deberán cumplir las condiciones y distancias de proximidad que se indican a continuación, y se procurará evitar que queden en el mismo plano vertical que las demás conducciones.

Otros cables de energía. Los cables de alta tensión podrán instalarse paralelamente a otros de baja o alta tensión, manteniendo entre ellos una distancia no inferior a 0,25m. En el caso de no poder respetar esta distancia, la canalización que se tienda en último lugar, se separará mediante tubos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, resistencia a la compresión mínima de 450 N, y que los tubos soporten para el diámetro de 160 mm², un impacto de energía mínimo de 40 J. Las características de los tubos serán las indicadas en la NI 52.95.03 y de las placas divisorias en la NI 52.95.01.

Canalizaciones de agua. La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y las canalizaciones de agua será de 0,20 m. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de agua será de 1 m. En el caso de no poder respetar esta distancia, la canalización que se tienda en último lugar, se separará mediante tubos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, resistencia a la compresión mínima de 450 N, y que los tubos soporten para el diámetro de 160 mm², un impacto de energía mínimo de 40 J. Las características de los tubos serán las indicadas en la NI 52.95.03 y de las placas divisorias en la NI 52.95.01.

Se procurará mantener una distancia mínima de 0,20 m en proyección horizontal y, también, que la canalización de agua quede por debajo del nivel del cable eléctrico.

Por otro lado, las arterias importantes de agua se dispondrán alejadas de forma que se aseguren distancias superiores a 1 m respecto a los cables eléctricos de alta tensión.

Canalizaciones de gas. En los paralelismos de líneas subterráneas de A.T. con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la siguiente tabla. Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias, podrán reducirse mediante la colocación de una protección suplementaria hasta las distancias mínimas establecidas en la tabla. Esta protección suplementaria a colocar entre servicios estará constituida por materiales preferentemente cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillo, etc.).

	Presión de la instalación de gas	Distancia mínima (d) sin protección suplementaria	Distancia mínima (d') con protección suplementaria
Canalizaciones y acometidas	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤4 bar	0,25 m	0,15 m
Acometida interior*	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤4 bar	0,20 m	0,10 m

(*) Acometida interior: Es el conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la llave general de acometida de la compañía suministradora (sin incluir ésta), y la válvula de seccionamiento existente en la estación de regulación y medida. Es la parte de acometida propiedad del cliente.

Se considera como protección suplementaria el tubo según características indicadas en la NI 52.95.03, y por lo tanto no serán de aplicación las coberturas mínimas indicadas anteriormente.



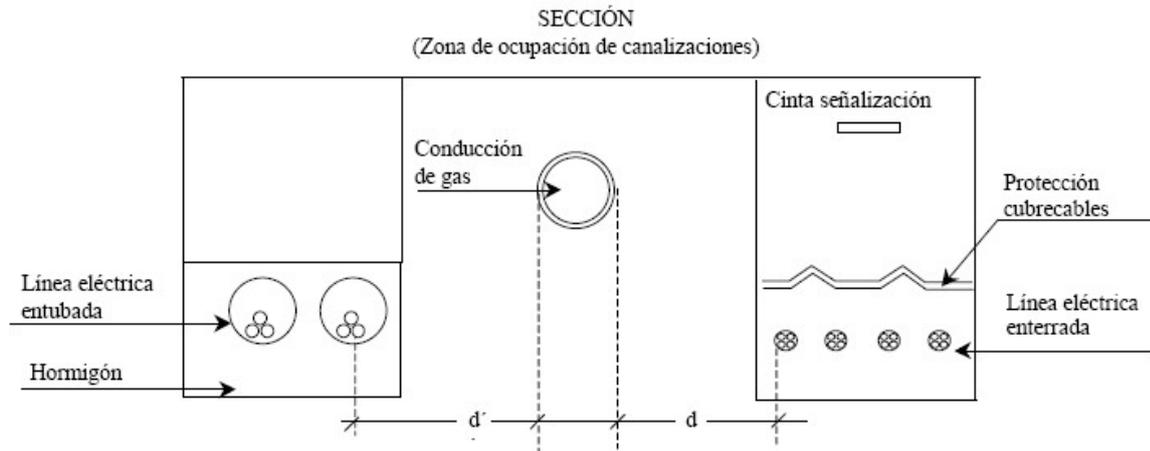
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

http://isado.cihnavarra.com/csw/X34R.XHBI.4NKBMZOB

Nº: 2020-1883-0
Fecha: 6/10/2020

VISADO

Cuando el operador en ambos servicios sea I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. y para las obras promovidas por la Empresa, como para aquellas realizadas en colaboración con Organismos Oficiales, o por personas físicas o jurídicas que vayan a ser cedidas a I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U., en el manual técnico de I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U., MT 5.01.01 "PROYECTO TIPO DE REDES Y ACOMETIDAS CON PRESIÓN MÁXIMA DE OPERACIÓN HASTA 5 BAR", se indican las características de las canalizaciones enterradas y entubadas, conjuntas de gas y red eléctrica de AT.



La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de gas será de 1 m.

Conducciones de alcantarillado. Se procurará pasar los cables por encima de las alcantarillas. No se admitirá incidir en su interior. Si no es posible se pasará por debajo, disponiendo los cables con una protección de adecuada resistencia mecánica. Las características están establecidas en la NI 52.95.01.

Depósitos de Carburante: Los cables se dispondrán dentro de tubos o conductos de suficiente resistencia y distarán como mínimo 1,20 m del depósito. Los extremos de los tubos rebasarán al depósito en 2m por cada extremo.

12. EDIFICIO CENTRO DE MANIOBRA.

Se ha previsto la construcción de un edificio único para control y celdas de AT en una sola planta, prefabricado de hormigón, compuesto por dos salas separadas mediante un tabique intermedio. Ambas salas serán propiedad de I-DE.

Todas las salas llevarán el suelo a la misma altura, sobre la cota +0,84 de la subestación, dejando los huecos necesarios por debajo del mismo para el tendido de los cables de potencia y control.

El edificio en la parte de la sala de celdas estará dotado de un semisótano no visitable que permite el movimiento de los cables por debajo de la sala, de forma que puedan entrar o salir prácticamente por cualquier punto de la misma hacia el exterior del edificio o hacia la sala de control. La cota de +0,84 se ha elegido para que los cables de potencia que alimentan las celdas tengan el suficiente espacio para cumplir con el radio de curvatura mínimo requerido.

Para evitar que se inunde dicho semisótano de cables, se situará 15 cm por encima de la cota de explanación del terreno, que corresponde a la cota -0,15, es decir la solera de este se dispondrá a la cota "0".

La sala de control dispondrá un suelo técnico o falso suelo para poder realizar, por debajo del mismo, el tendido de los cables de control. En esta parte del edificio la solera se dispondrá a la cota “+0,34” sobre la que apoyará el suelo técnico.

La superficie del edificio será de 46,2 m², con unas dimensiones interiores mínimas de 5,5 x 8,40m, por ser una configuración de simple barra.

El edificio dispondrá de una acera de 1,10 m por el perímetro excepto en la zona del muelle donde será de 1,30 m. La puerta de acceso al edificio será a través de muelles de carga.

El tejado se construirá con una inclinación del 10%, con el fin evacuar mejor las aguas de lluvia y mejorar su apariencia estética. Cumplirá con la “ET Anexo 8 MEC15312 Rev03 ET ed. prefabricados tipo celdas”, en el que se indica que “La cubierta del edificio se compone de paneles prefabricados de hormigón armado formados por un tablero macizo de 12cm de espesor y por dos nervios rigidizadores sobre el mismo con una inclinación del 10% a dos aguas”.

Las dimensiones dadas al edificio y en particular a cada una de las zonas, son tales que pueda ser construido con paneles prefabricados de hormigón normalizados, que tienen una longitud de 2,40 m de ancho. Los hastiales del edificio también serán de dimensión normalizada.

A continuación, se describen brevemente las distintas salas que componen el edificio:

Además, se instalará un cartel de señalización que incorporará el logo de I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U., nombre de la instalación y referencia a “I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.” e ira ubicado anclado en una de las paredes del edificio que permita la mayor visibilidad posible desde el entorno de la instalación sin entorpecer otras funcionalidades de la subestación. Las dimensiones del cartel son de 0,80 X 0,60 m (ancho por alto).

Se realizará un cerramiento perimetral de la parcela propiedad de I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U., que incluya el propio edificio, la acera perimetral y la antena de comunicaciones, este cierre estará constituido por un cierre metálico para evitar el acceso a la misma de personal no autorizado y contara con una puerta de acceso a la parcela propiedad de I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

La altura mínima del mismo será de 2,20 m, medida desde el exterior, de acuerdo con la ITC-RAT-15 “Instalaciones Eléctricas de Exterior” del Reglamento vigente sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias aprobado por el Real Decreto 337/2014 de 9 de Mayo. Dicho cerramiento estará compuesto por postes metálicos acodados, de acero galvanizado de 2,20 m de altura libre empotrados en dados de hormigón, unidos entre sí con bordillo prefabricado y cubierto por una malla de acero galvanizado. Además, en la parte superior se cerrará el mismo con alambre espinoso orientado al interior de la nueva subestación.

Sala de control.

En la sala de control se ubicarán los equipos de protección y control, armarios de servicios auxiliares, equipos rectificador-batería, telecomunicaciones, etc. También se preverá dentro del edificio un espacio para almacenamiento de herramientas y útiles de seguridad.

La sala tendrá una superficie aproximada de 17,2 m².

El acceso a la sala de control se realiza desde la sala de celdas a través de una puerta de acceso de hombre.

Sala celdas de 45kv

 <p>GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.cihinavarra.com/cs/vX34R.XHBI.4NKBMZ08</p>	<p>Nº: 2020-1883-0 Fecha: 6/10/2020</p>	<p>VISADO</p>
---	---	---------------

El edificio cuenta con una sala en la que se ubican las celdas de 45 kV incluyendo la celda de conexión del tercero. Las distancias mantenidas entre las celdas y las paredes del edificio son suficientes para permitir acceso para operación, mantenimiento y sustitución de celdas.

La sala de celdas tendrá una superficie aproximada de 29,0 m² para el caso de configuración en simple barra.

El acceso desde el exterior al edificio se realiza por una puerta metálica de apertura hacia el exterior con dos hojas abatibles y tendrá unas dimensiones de 3,00 x 2,40 m (alto x ancho) y llevará a su vez otra puerta de 2,10 x 1,00 m para acceso peatonal.

13. DISTANCIAS MÍNIMAS ELÉCTRICAS Y DE SEGURIDAD.

Por la concepción e implantación de la subestación de maniobra 45 kV, constituida por celdas de interior y conexiones realizadas con cable aislado subterráneo apantallado y conexiones enchufables aisladas, no existen puntos desnudos en tensión en el sistema de 45 kV. Por consiguiente, este apartado no es de aplicación a esta instalación tipo.

En caso de que circunstancialmente fuera necesaria la instalación de alguna parte con puntos desnudos en tensión, se deberá tener en cuenta para los mismos las distancias de seguridad establecidas en:

- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-RAT 01 a 23 (Aprobado por Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo. B.O.E. 9-06-14) y Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09 (aprobado por Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero B.O.E. núm. 68 de 19 de marzo de 2008)
- RD 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Normativa I-DE y sus materiales y equipos calificados.
- Resto de normativa aplicable y condicionantes urbanísticos.

13.1 DISTANCIAS ENTRE FASES, Y ENTRE FASE Y TIERRA.

En el caso que nos ocupa para esta instalación tipo de interior podemos distinguir para el nivel de tensión de 45 kV:

- Sistema de tipo interior formado por celdas blindadas aisladas en SF₆ a las presiones convenientes según normas IEC, por lo que no aplica el considerar distancias eléctricas mínimas para este sistema.

13.2 DISTANCIA EN PASILLOS DE SERVICIOS Y ZONAS DE PROTECCIÓN.

En instalaciones de interior la anchura de los pasillos de servicio según ITC-RAT 14, tiene que ser suficiente para permitir la fácil maniobra e inspección de las instalaciones, así como el libre movimiento por los mismos de las personas y transporte de los aparatos en las operaciones de montaje y reparación de los mismos.

Esta anchura no será inferior a 1,0 m en pasillos de maniobra y 0,8 m en pasillos de inspección.

 <p>GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/X34R.XHBI.4NKBMZ08</p>	<p>Nº: 2020-1883-0 Fecha: 6/10/2020</p>	<p>VISADO</p>
---	--	----------------------

Estas distancias son respetadas y superadas en las diferentes salas del edificio. Concretamente por diseño de la instalación y del edificio se consideran:

- Pasillo de inspección en la parte trasera de las celdas de 0,8 m.
- Distancia mínima de 3 m en el frente de celdas para permitir operaciones de montaje y mantenimiento de las celdas.

13.3 DISTANCIA EN ZONAS DE PROTECCIÓN CONTRA CONTACTO ACCIDENTALES DESDE EL EXTERIOR DEL RECINTO DE LA INSTALACIÓN.

Para evitar los contactos accidentales desde el exterior del cierre del recinto de la instalación con los elementos en tensión, deberán existir entre estos y el cierre, las distancias mínimas de seguridad, medidas en horizontal y en centímetros, que a continuación se indican:

- De los elementos en tensión al cierre cuando éste es una pared maciza de altura $k < 250 + d$ (cm).

$$F = d + 100$$

- De los elementos en tensión al cierre cuando éste es una pared maciza de altura $k \geq 250 + d$ (cm).

$$B = d + 3$$

- De los elementos en tensión al cierre cuando éste es un enrejado de cualquier altura $k \geq 220 + d$ (cm). La cuadrícula del enrejado será, como máximo, de 50x50 mm.

$$G = d + 150$$

14. ESTRUCTURAS CENTRO DE MANIOBRA.

Para el desarrollo y ejecución de las instalaciones tipo de I-DE es necesario el montaje de una estructura metálica que sirva de apoyo y soporte de la aparamenta y los embarrados, cumpliendo la norma NI 00.06.10 "Recubrimientos galvanizados en caliente para piezas y artículos diversos".

Sin embargo, por la concepción e implantación de la subestación de maniobra 45 kV no existen aparamenta ni embarrados en intemperie, resultando que el volumen de estructura metálica a montar en esta instalación tipo sea muy reducido quedando limitada únicamente a:

- Estructuras para el anclaje a la solera del edificio de las celdas.
- Una torre con estructura metálica de celosía para la fijación de la antena de telecomunicaciones.

Las cimentaciones necesarias para el anclaje de las estructuras se proyectarán teniendo en cuenta los esfuerzos aplicados, para asegurar la estabilidad al vuelco en las peores condiciones.

Toda la estructura metálica prevista será sometida a un proceso de galvanizado en caliente, una vez construida, con objeto de asegurar una eficaz protección contra la corrosión.

Estas estructuras se completan con herrajes y tornillería auxiliares para fijación de cajas, sujeción de cables y otros elementos accesorios.

 <p>GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/csw/X34R.XHBI.4NKBMZOB</p>
<p>Nº: 2020-1883-0 Fecha: 6/10/2020</p>
<p>VISADO</p>

15. EMBARRADOS CENTRO DE MANIOBRA.

En este tipo de instalación con el sistema de AT compuesto por celdas blindadas de interior y empleándose conexiones con cable aislado entre las celdas y el resto de la apartamenta no existen embarrados desnudos en el sistema principal de potencia de 45 kV. Las conexiones y embarrados se realizarán mediante la combinación de cable aislado, terminaciones enchufables y barras aisladas en SF6 en las celdas.

Las intensidades nominales de los embarrados serían las siguientes:

- Intensidad nominal de diseño: 1.250 A para el sistema de celdas en el caso de configuración en simple barra.

En la conexión de las líneas de alimentación y de la conexión del tercero a las celdas se empleará cable de aislamiento seco HEPRZ1 26/45 kV de 500 mm² Al AS, dependiendo de las necesidades de transporte de las líneas. En las conexiones a las celdas se utilizarán terminaciones enchufables de cono interno.

Los cables de aislamiento seco HEPRZ1 26/45 kV se rigen por la NI 56.44.01. Se empleará siempre cable "AS" por su mayor resistencia al fuego y por tanto menor necesidad de medidas pasivas contra incendios.

Los embarrados principales de las celdas, según diseño del fabricante, cumplen los valores anteriormente citados de 1.250 A según el tipo de configuración simple barra.

16. APARAMENTA SISTEMA DE 45KV.

16.1 CELDAS.

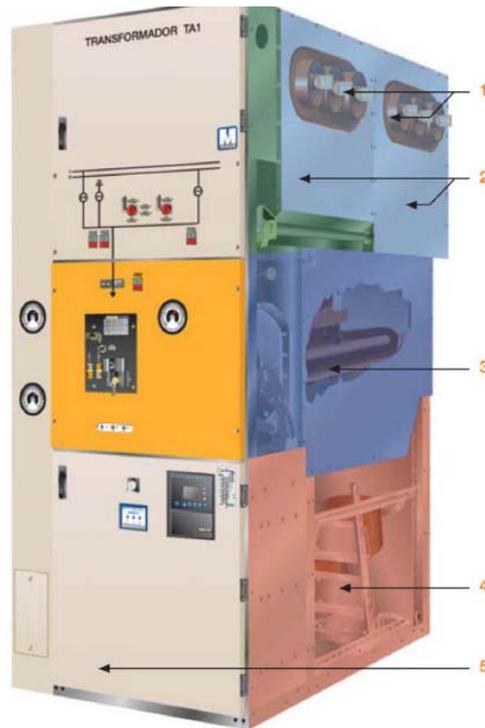
Las celdas a utilizar se regirán según la NI 50.42.06 y cumplirán la INS 56.35.01. Son de marca MESA, modelo CBGS-2, con sus diferentes funciones y opciones.

Celdas CBGS-2, simple barra

El conjunto CBGS-2 está constituido por varias unidades funcionales (celdas) ensambladas entre sí. Cada una de ellas contiene todos los elementos necesarios para cumplir su función.

La interconexión entre las diferentes celdas (unidades funcionales) se realiza por medio del embarrado el cual se encuentra dentro de una de las cubas de SF6.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cesv/X34R.XHBI.4NKBMZ08
Nº: 2020-1883-0 Fecha: 6/10/2020
VISADO



- 1 Embarrado
- 2 Cubas SF6 para embarrado
- 3 Cuba SF6 para interruptor automático
- 4 Compartimento para cables de potencia
- 5 Cajón de BT

La calidad de la puesta a tierra de todos los compartimientos metálicos de la celda queda asegurada mediante la conexión de la barra de tierras de cada compartimiento, al embarrado general colector de tierras de la celda.

Cada celda está compuesta exteriormente por un conjunto de paneles RAL 7032 y para el panel frontal del interruptor automático RAL 1007, chapas y bastidor metálico, todos ellos puestos a tierra. Se compone de cuatro o cinco (simple barra) compartimientos metálicos independientes y puestos a tierra. Se consigue así una gran segregación evitando la propagación de daños en caso de un eventual accidente.

Compartimiento (cajón) de Baja Tensión,

Esta separado de la zona de Alta Tensión, está situado en la parte inferior de la celda y contiene opcionalmente los relés tipo Sepam y el resto de los elementos auxiliares de protección y control en Baja Tensión.

Embarrado principal

Está situado en la parte superior de la celda. Utiliza gas SF6 como medio de aislamiento y en su interior se encuentran los siguientes elementos:

- Embarrado interior y conexiones.
- El seccionador y seccionador de puesta a tierra.

Compartimiento principal

Se utiliza gas SF6 como medio de aislamiento y contiene el interruptor


<p>GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/csw/X34R.XHBI.4NKBMZ08</p>
<p>Nº: 2020-1883-0 Fecha: 6/10/2020</p>
<p>VISADO</p>

automático en ejecución amovible, está situado en la parte central de la celda y a él se conectan los cables de potencia y el embarrado general a través de pasatapas.

Compartimiento de conexión de cables de entrada/salida en Alta Tensión

Está situado en la parte baja de la celda, con acceso desde la zona trasera y contiene:

- Zócalos adecuados para la conexión de los conectores de los cables de AT.
- Conectores rectos tipo Pfisterer
- Bridas para sujeción individual de cada cable de potencia.
- Zócalo para prueba de aislamiento de cables AT, sencilla y segura o para transformadores de tensión enchufables (opcional).
- Transformadores toroidales de intensidad (opción).

Medio ambiente

Las celdas CBGS-2 han sido concebidas en el cuidado del medio ambiente: los materiales utilizados están identificados, siendo fácilmente separables y reciclables.

Además, el SF6 puede ser recuperado y, después de tratamiento adecuado, ser reutilizado.

El sistema de gestión medioambiental adoptado por MESA está certificado conforme 6.3a los requerimientos establecidos en la norma ISO 14001.

16.2 CARACTERÍSTICAS DE LAS CELDAS.

Cumplirán con la norma NI 50.42.02 y las características principales de estas celdas son las siguientes:

- Tipo de celda Blindada, SF6
- Servicio Continuo, interior.
- Temperatura ambiente -5 °C a + 40 °C
- Tensión de aislamiento asignada 52 kV
- Tensión de servicio nominal 45 kV
- Tensión de ensayo 1 minuto 50 Hz 95 kV
- Tensión de ensayo a impulso tipo rayo onda 1,2/50 μ s 250 kV
- Frecuencia nominal 50 Hz
- Intensidad asignada de servicio continuo:
 - Derivación celdas de línea 1250 A
 - Derivación celda de conexión tercero 1250 A
 - Barras (configuración simple barra) 1.250 A
- Intensidad de cortocircuito asignada (1s) 25 kA
- Intensidad de cortocircuito (valor de cresta) 63 kA

Celda de línea.

- 1 interruptor automático.
- 1 seccionador de aislamiento barras de tres posiciones, abierto, cerrado y puesta a tierra.
- 1 transformador de tensión
- Terminales unipolares para conexión cables para una o dos ternas.
- Terminales unipolares para conexión del transformador de tensión de línea (en caso de que vaya fuera de la celda).
- Nota: En el caso de que la conexión se realice con conectores enchufables del tipo cono interno, se colocarán tapones válidos para tensión en las hembras que no se utilicen.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.cihnavarra.com/csw/X34R.XHBI.4NKBMZOB	Nº: 2020-1883-0 Fecha: 6/10/2020	VISADO
--	-------------------------------------	--------

Celda de conexión a un tercero.

- 1 interruptor automático.
- 1 seccionador de aislamiento barras de tres posiciones, abierto, cerrado y puesta a tierra.
- 3 transformadores de intensidad.
- 3 transformadores de tensión
- Terminales unipolares para conexión cables para una o dos ternas.
- Terminales unipolares para conexión de los transformadores de tensión (en caso de que vayan fuera de la celda).
- Nota: En el caso de que la conexión se realice con conectores enchufables del tipo cono interno, se colocarán tapones válidos para tensión en las hembras que no se utilicen.

16.3 CARACTERÍSTICAS DE LA APARAMENTA.

Interruptor automático.

- Tensión de aislamiento asignada 52 kV
- Tensión de servicio nominal 45 kV
- Frecuencia 50 Hz
- Intensidad asignada de servicio continuo:
 - Celdas de línea 630 – 1.250 A
 - Celda de conexión tercero 1.250 A
- Intensidad de cortocircuito asignada 25 kA
- Tensión de ensayo 1 minuto 50 Hz 95 kV
- Tensión de ensayo a impulso tipo rayo onda 1,2/50 μ s 250 kV
- Duración nominal de la corriente de cortocircuito 1 s
- Medio de extinción del arco SF6 o vacío
- Ciclo nominal de maniobra asignado O-0,3s-CO-15s-CO

El interruptor es de tecnología de corte en SF6. El mando automático esta fuera de la atmósfera de SF6, accesible desde le frontal y operado eléctricamente. El mando consistirá en los siguientes elementos.

- Sistema de muelles que almacena la suficiente energía para las operaciones de cierre, apertura y corte.
- Sistema de carga de muelles (operado por motor) que automáticamente recarga los muelles después de que los contactos principales del interruptor han sido cerrados
- Indicador mecánico de la carga de muelles
- Sistema de carga de muelles manual (para casos de fallo de tensión auxiliar).
- Sistema eléctrico que incluye:
 - Bobina de cierre
 - Bobina de apertura doble.
 - Relé antibombeo
- Pulsador mecánico de apertura y cierre de emergencia
- Contador de operaciones
- Contacto de indicación de carga del muelle
- Indicador mecánico de posición Abierto / cerrado.
- Contactos auxiliares libres 3NA/3NC para señalización externa

Seccionadores de aislamiento y puesta a tierra.

- Tensión de servicio nominal 45 kV
- Nivel de aislamiento a tierra y entre polos:

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/csw/X34R.XHBI.14NKBMZ08	Nº: 2020-1883-0 Fecha: 6/10/2020	VISADO
--	--	---------------

- Tensión ensayo a 50 Hz 1 minuto 95 kV
- Tensión ensayo a impulso tipo rayo onda 1,2/50 μ s 250 kV (val. cresta)
- Nivel de aislamiento sobre la distancia de seccionamiento:
 - Tensión ensayo a 50 Hz 1 minuto 110 kV
 - Tensión ensayo a impulso tipo rayo onda 1,2/50 μ s 290 kV (val. cresta)
- Intensidad asignada de servicio continuo:
 - Celdas de línea 630 – 1.250 A
 - Celda de conexión tercero 630 – 1.250 A
- Intensidad admisible de corta duración (1 s) 25 kA (val. eficaz)
- Intensidad admisible (valor de cresta) 63 KA

Los seccionadores de aislamiento serán de accionamiento manual en configuración de simple barra y de mando motorizado en configuración de doble barra y los seccionadores de puesta a tierra serán de accionamiento manual en ambas configuraciones.

El seccionador será de 3 posiciones: cerrado – abierto – preparado para la puesta a tierra.

El seccionador es de accionamiento manual ó eléctrico (opcional). Para actuar sobre el seccionador de puesta a tierra seguido del seccionador, se debe de sacar la palanca y volverla a introducir, son maniobras totalmente independientes.

Los contactos auxiliares disponibles para el cliente serán: 3NA+3NC.

Compartimento de baja tensión.

Cajón de baja tensión está separado de la zona de Media Tensión, está situado en la parte inferior de la celda y contiene opcionalmente el Sistema de control y protección.

Cada unidad funcional de la gama CBGS-2 puede estar equipada con un sistema de protección y control adaptado a la función requerida.

Cableado de baja tensión y elementos auxiliares (incluyendo magnetotérmicos). El cableado de BT es con cable libre de halógenos (AFUMEX PANELES), aislado a 750V, con las siguientes secciones:

- Circuitos de corriente (TI-s): 2,5mm²
- Circuitos de tensión (TT-s): 1mm²
- Circuitos de control: 1mm²
- Interconexión entre celdas: 1,5mm²
- Circuitos de alimentación entre celdas: 4mm²
- Circuitos de tierra: 2,5mm²

Cada extremidad de cada hilo está marcada mediante un anillo preimpreso en color blanco y letras negras.

La identificación de los hilos está conforme con los esquemas de cableado y utiliza el sistema totalmente direccional de indicación (origen-destino).

El cableado entre celdas se realiza a través de los terminales situados en el cajón de baja tensión de cada celda. Estos terminales son identificados con marcadores de acuerdo con los esquemas de cableado y también son utilizados para la conexión entre las celdas y cualquier elemento de control remoto en el exterior del conjunto de celdas.

Transformadores de intensidad.

Configuración Simple Barra:

- Tensión de aislamiento asignada 52 kV
- Tensión de servicio nominal 45 kV

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/csw/X34R.XHBI.4NKBMZ08	Nº: 2020-1883-0 Fecha: 6/10/2020	VISADO
--	--	---------------

- Relación de transformación:
 - Posiciones de conexión tercero (1 terna-630 A) 300-600/5-5 A
 - Posiciones de conexión tercero (2 ternas-1.250 A) 600-1200/5-5 A
- Potencias y clases de precisión:
 - Arrollamiento medida 10 VA Cl. 0,5
 - Arrollamiento protección 20 VA 5P20

Transformadores de tensión.

Se instalarán transformadores de tensión en las posiciones de línea (1) para medida y en la posición de conexión del tercero (3) para medida y protección.

- Frecuencia 50 Hz
- Tensión de aislamiento asignada 52 kV
- Tensión de servicio nominal 45 kV
- Relación de transformación:
 - Primer arrollamiento 44: $\sqrt{3}$ / 0,110: $\sqrt{3}$ kV
 - Segundo arrollamiento 44: $\sqrt{3}$ / 0,110:3 kV
- Potencias y clase de precisión (de potencias no simultaneas):
 - Primer arrollamiento 50 VA, Cl.0,5 - 3 P
 - Segundo arrollamiento 50 VA - 3 P

En las celdas de 45 kV homologadas por I-DE los transformadores de tensión de línea pueden ir dentro o fuera de la celda en función del espacio existente en la misma. En celdas de simple barra se disponen en el interior de la celda en el espacio que deja la barra "B" con conexión interna en la propia celda. Al ser de simple barra se ubicarán en la misma celda.

17. PUESTA A TIERRA CENTRO DE MANIOBRA.

Para la instalación de puesta a tierra se ha diseñado un sistema compuesto por:

- Una malla de tierra inferior enterrada a 0,60 m de profundidad sobre la cota inferior de la losa del edificio y de la acera. La malla de tierra está compuesta por conductor de cobre de la sección adecuada y con una separación media entre los conductores que la forman calculada de forma que se garantice que, en caso de intensidad drenada en el terreno por el hecho de una falta, no se supere en ningún punto de la instalación las tensiones de paso y de contacto admitidas por el Reglamento (ITC-RAT 13), reduciéndolas a niveles que anulen el peligro de electrocución del personal que transite tanto por el interior como por el exterior de la instalación.

- Un anillo perimetral en el interior de cada sala dispuesto en el falso suelo o semisótano a partir del cual se conectan a tierra los distintos elementos: celdas, armarios de control, bastidores de celdas etc... Este anillo perimetral está conectado con la malla inferior enterrada.

- Una superficie equipotencial, con todos los mallazos de suelos y paredes de los paneles prefabricados conectados entre sí y puestos a tierra según la norma UNESA 1303 A, excepto en lo referido en el apartado 4.2.2.1 Puertas y Rejillas de esta norma, ya que estas se pondrán también a tierra. Este mallazo equipotencial estará conectado con la malla inferior enterrada.

Todos los elementos metálicos de la instalación estarán unidos a la malla de tierra, dando cumplimiento a las exigencias descritas en ITC-RAT 13 "Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones de alta tensión y sus instrucciones Técnicas Complementarias". Todas las partes metálicas no sometidas a tensión normalmente, pero que puedan estarlo como consecuencia de averías, accidentes, sobretensiones por descargas atmosféricas o tensiones inducidas, se conectarán a las tierras de protección (malla de tierra), tales como:

 <p>GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.cihnavarra.com/es/vx34rXhB14NkBMZ08</p>
Nº: 2020-1883-0 Fecha: 6/10/2020
VISADO

- Los chasis y bastidores de los aparatos de maniobra.
- Las envolventes de los conjuntos de armarios metálicos y celdas.
- Las puertas metálicas de los locales.
- Las vallas y cerramientos metálicos.
- La estructura metálica (columnas, soportes, pórticos, etc.).
- Los blindajes metálicos de los cables.
- Las tuberías y conductos metálicos.

17.1 MALLA DE TIERRA INFERIOR ENTERRADA Y ANILLO PERIMETRAL EN EL INTERIOR DE CADA SALA.

La malla de tierra estará formada por una retícula formando bucles, espaciada según cálculos, y se realizará con conductor de cobre desnudo de 95 mm².

- Se instalarán picas de puesta a tierra, conectadas todas ellas a la malla, en todos aquellos puntos en los que se considere necesario mejorar la efectividad de la puesta a tierra, como por ejemplo en los vértices de la malla. Las picas serán metálicas, según norma NI 50.26.01, de 2,00 m de longitud y 18,3mm, y quedarán clavadas verticalmente y por completo en el terreno. Con esta medida se logra reducir la resistencia total del electrodo por lo que la intensidad de falta difundida en el terreno eleva menos la tensión que éste alcanza respecto a una tierra remota, y en consecuencia todas las diferencias de tensión que aparecen se ven también reducidas.

- Se hará uso de soldaduras aluminotérmicas Cadweld de alto poder de fusión, para las uniones bajo tierra, ya que sus propiedades son altamente resistentes a la corrosión galvánica.

- De la malla de tierra inferior se dispondrán dos derivaciones por sala del edificio para realizar el anillo perimetral de puesta a tierra en el semisótano de cada sala para la puesta a tierra de los equipos y cuatro derivaciones para conexión con la superficie equipotencial del edificio.

- Las partes metálicas accesibles y susceptibles de ponerse en tensión, tales como los equipos eléctricos, se conectarán a tierra a través del anillo perimetral dispuesto en cada una de las salas acorde al ITC-RAT 13 y reglamento de Baja Tensión.

- Las barandillas y la antena de comunicaciones se conectarán con la malla general.

- La antena de telecomunicaciones irá dotada de una protección antiescalo de material aislante, no metálico, para evitar tensiones de contacto. Como referencia para estos elementos se considera la NI 52.36.02 Antiescalos para apoyos destinados a líneas eléctricas aéreas de alta tensión.

- Las conexiones se fijarán a la estructura y carcasas del aparellaje mediante tornillos y grapas especiales de aleación de cobre, que permitan no superar la temperatura de 200 °C en las uniones y que aseguren la permanencia de la unión.

- Deben instalarse latiguillos de cobre para unir los diferentes tramos de estructura metálica, y entre éstos y la base de sujeción de los aparatos.

17.2 EDIFICIO COMO SUPERFICIE EQUIPOTENCIAL

Cada pieza de las que constituyan el edificio prefabricado de hormigón deberá disponer de dos puntos metálicos, lo más separados entre sí y fácilmente accesibles, para poder comprobar la continuidad eléctrica de la armadura. Todas las piezas contiguas estarán unidas eléctricamente

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.cihnavarra.com/cesv/X34R.XHBI.4NKBMZ08
Nº: 2020-1883-0 Fecha: 6/10/2020
VISADO

entre sí. La continuidad eléctrica podrá conseguirse mediante los elementos mecánicos de ensamblaje de los paneles.

- Se prolongará la superficie equipotencial con el muelle de carga, perímetro completo de la acera y así mismo se aumentará la superficie equipotencial un metro por fuera de la acera en la zona del muelle de carga, al objeto de garantizar las tensiones de contacto con barandillas, puerta del edificio y rejillas de ventilación.

- El mallazo del muelle de carga se unirá con el del edificio mediante unas esperas previstas al efecto.

- Los elementos contenidos en el edificio como las rejillas de ventilación y puertas poco susceptibles de ponerse en tensión compondrán también parte de la superficie equipotencial puestos a tierra a través del mallazo equipotencial.

- La superficie equipotencial estará conectada en al menos 4 puntos a la malla de tierra inferior enterrada.

Por último, referente a la alimentación proveniente de la red de baja tensión para los servicios auxiliares, y en aras de evitar diferencias de potencial importantes en caso de falta entre la puesta a tierra del transformador de baja tensión que alimenta esta red externa y la red de puesta a tierra de la subestación de maniobra, se tomará la precaución de instalar un transformador BT/BT de aislamiento galvánico entre la red externa de alimentación y la red interna. En el capítulo correspondiente se detallan las características básicas de este transformador.

Al efecto de aumentar la resistividad superficial del terreno para controlar los gradientes de tensión en la superficie en caso de falta a tierra, la superficie exterior al edificio estará constituida por:

- En el perímetro del mismo, acera compuesta por baldosas de hormigón sobre mortero de cemento para fijación, solera de hormigón y encachado de grava.

- En la franja adicional de 1 m de anchura en el lateral que ocupa la antena de telecomunicaciones para permitir la ubicación de la misma sin que su cimentación interfiera con las del edificio e imposibilite el tránsito por el perímetro del edificio., solera de hormigón de 10 cm de espesor, encachado de grava, dotándose bordillo como remate.

- En la franja adicional de 1 m de anchura en el frente del edificio donde se ubica el muelle y puerta de acceso con motivo de la malla de tierra y las tensiones de contacto con puerta, barandillas, rejillas etc., solera de hormigón de 10 cm de espesor, encachado de grava, dotándose bordillo como remate.

18 OBRA CIVIL EDIFICIO.

18.1 EXPLANACIÓN, ACCESO Y MALLA DE TIERRA.

Se realizará la explanación y acondicionamiento del terreno a un único nivel para todas las instalaciones, lo que implica la realización de excavaciones, rellenos, compactación y estabilidad mediante taludes.

La explanada quedará delimitada por los lindes parcelarios de propiedad y los límites de instalaciones adyacentes previas, tales como complejos industriales o urbanísticos ya existentes.

El camino de acceso a la nueva Subestación de maniobra y de reparto de 45 kV estará rematado con una capa de aglomerado asfáltico.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.cihinavarra.com/cev/X34R.XHBI.4NKBMZOB	Nº: 2020-1883-0 Fecha: 6/10/2020	VISADO
--	--	---------------

Se realizará un cerramiento perimetral de la parcela propiedad de I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U., que incluya el propio edificio, la acera perimetral y la antena de comunicaciones, este cierre estará constituido por un cierre metálico para evitar el acceso a la misma de personal no autorizado y contará con una puerta de acceso a la parcela propiedad de I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U..

La altura mínima del mismo será de 2,20 m, medida desde el exterior, de acuerdo con la ITC-RAT-15 “Instalaciones Eléctricas de Exterior” del Reglamento vigente sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias aprobado por el Real Decreto 337/2014 de 9 de Mayo. Dicho cerramiento estará compuesto por postes metálicos acodados, de acero galvanizado de 2,20 m de altura libre empotrados en dados de hormigón, unidos entre sí con bordillo prefabricado y cubierto por una malla de acero galvanizado. Además, en la parte superior se cerrará el mismo con alambre espinoso orientado al interior de la nueva subestación.

Se ejecutarán los accesos directamente desde vía pública a la subestación acondicionados para la circulación de vehículos pesados. Respecto a las vías de acceso se tendrán en cuenta las pendientes y radios de curvatura adecuados para permitir la circulación de los transportes pesados de equipos y materiales:

- Pendiente máxima del 10%.
- Radio de curvatura interior mínimo de 5 m.
- Prever acuerdos adecuados para los diferentes cambios de pendientes en los caminos de acceso exteriores a la subestación.

La malla de puesta a tierra quedará enterrada a 0,60 m de profundidad sobre la cota inferior de la losa del edificio. Con carácter general, la malla de tierra se cubrirá hasta alcanzar la cota de explanación con zahorras seleccionadas naturales o artificiales debidamente compactadas al 95% del ensayo proctor modificado según PG-3. Se tendrán presentes las recomendaciones del estudio geotécnico.

18.2 DRENAJES.

La explanación del terreno generada para la infraestructura de la subestación con todas sus unidades de servicios, deben ser protegidas y mantenidas en las condiciones de diseño originales, dotándola de una red de drenaje superficial que sea capaz de captar y conducir al exterior del recinto las aguas procedentes de las lluvias o del subsuelo para proteger contra la humedad a los edificios, viales, cimentaciones, obras de contención de tierras, etc. La red de drenajes es asimismo esencial para mantener las condiciones de compactación del terreno.

Atendiendo a los criterios habituales de I-DE las redes de drenajes se componen de drenes, arquetas, colectores, pozos de registro, desagües, cunetas, etc. Sin embargo por la singularidad de esta instalación, reducida a un edificio, la red de drenajes tendrá las siguientes características:

- La evacuación del agua de lluvia sobre el edificio se realizará directamente hacia el exterior mediante canalones y bajantes exteriores. Por las reducidas dimensiones del edificio bastara con disponer dos bajantes en una de las zonas extremas del edificio, una a cada lado del tejado a dos aguas. Las bajantes desaguarán con codo a 45° en arquetas a pie de bajante que se conectarán a la red de drenaje.

La red de drenaje se compondrá de un colector que recibe el agua procedente de las bajantes del edificio y la dirige fuera del recinto de la subestación, bien directamente a una cuneta exterior, o bien a un desagüe general o conducto emisario existente en el entorno de la subestación. Tendrá una pendiente del 1%.

18.3 CIMENTACIONES.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/csv/X34R.XHBI.4NKBMZ08	Nº: 2020-1883-0 Fecha: 6/10/2020	VISADO
--	--	---------------

La tensión admisible del terreno estará siempre determinada por el estudio geotécnico realizado en la subestación. En caso contrario, como norma general salvo que se especifique un valor inferior, la tensión admisible del terreno para las cimentaciones será de 2 kg/cm².

El estudio geotécnico se realizará y se presentará antes de ejecución del proyecto.

El hormigón será suministrado por plantas homologadas. El tiempo límite transcurrido entre la adición del agua al cemento y su vertido total a los hoyos, deberá ajustarse a lo recomendado en las "Instrucciones para el Proyecto y Ejecución de Obras de Hormigón en Masa o Armado" EH en vigor. En ningún caso, dicho tiempo será superior a dos horas. Toda masa que sobrepase dicho tiempo deberá ser rechazada.

La compactación de los hormigones en obra se realizará mediante vibradores mecánicos adecuados hasta conseguir una masa homogénea ausente de huecos. Se presentarán los certificados de calidad de los aceros utilizados para ferralla y armaduras.

Se tomarán las probetas necesarias para realizar los ensayos del hormigón vertido.

El cable de tierra para estructuras se embutirá en la peana de acabado de la cimentación, protegido por tubo flexible y facilitando así su inspección o sustitución si fuese necesario, además de evitar cables sueltos que puedan provocar accidentes.

18.4 EDIFICIO.

Con carácter general el edificio tiene las siguientes características constructivas:

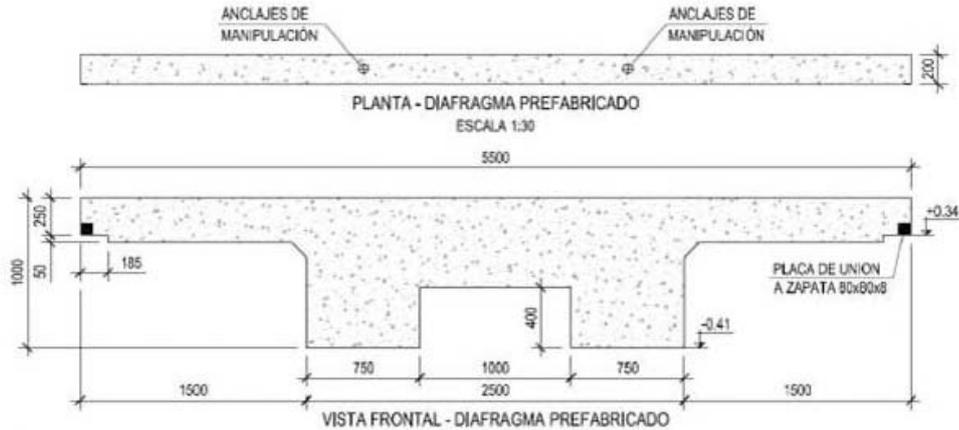
- La sala de control llevará el suelo a la cota +0,84 de la subestación (acabado con suelo técnico), dejando los huecos necesarios por debajo del mismo para el tendido de los cables de control y telecomunicaciones. Este semisótano o falso suelo permitirá el movimiento de los cables por debajo, de forma que puedan entrar o salir prácticamente por cualquier punto hacia el exterior del edificio. Para evitar que se inunde el semisótano de cables, la cota de terminado de la solera de hormigón sobre la que se apoyará el suelo técnico será la +0,34 cm, dotando de los rebajes necesarios en rampa hasta la cota de las canalizaciones exteriores en todas las entradas de cables al edificio.

La sección por la sala de control, las entradas de cables ya no se realizaran con rampas, será con tubos tal y como indica la "ET Rev 4 Edificios prefabricados".

Las dimensiones de la puerta exterior de la sala de control serán según "ET Rev4 de Edificios prefabricados".

La sala de celdas se compone de un forjado prefabricado de losas de hormigón armado o pretensado de 15 cm de espesor, con una capa de compresión de hormigón de 10 cm. En la citada capa de compresión de 10 cm se dejará embebida toda la perfiles metálica necesaria para el apoyo de las celdas y tapas. Las losas del forjado se apoyan sobre diafragmas de hormigón prefabricado con los huecos necesarios para el paso de cables. Los diafragmas vendrán fabricados con un hueco central de 1x0,4m, que facilite el tendido de cables, además de los huecos en los laterales que serán de 1,5x0,7m a ambos lados.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cev/X34R.XHBI.4NKBMZ08	Nº: 2020-1883-0 Fecha: 6/10/2020	VISADO
--	-------------------------------------	--------



Las tapas para cubrir los huecos de forjado serán “Prodema” con las siguientes características:

- Tapas “Prodema” tipo Neptuno IGN de 22mm de espesor.
- Paneles compuestos por un cuerpo de baquelita de alta densidad, revestido con una chapa de madera natural tratada en su superficie a base de resinas sintéticas para aportar mayor durabilidad a los paneles y con propiedades antiadherentes para proteger el tablero.
- Acabado con relieve romboidal para impedir deslizamiento en color negro.
- Índice reacción al fuego B-s1, d0 según EN-13501-1
- Resistencia a la flexión >80 Mpa según ISO 178.

Los diafragmas apoyarán sobre una solera de hormigón armado a la cota $\pm 0,00$, 15 cm por encima de la cota de explanación para evitar que se inunde el semisótano de cables. La cota de acabado de la sala de celdas será la +0,84 coincidente con la de la sala de control.

- El cerramiento de fachadas del edificio se realizará con paneles prefabricados portantes aligerados de hormigón armado dispuestos verticalmente de 20 cm de espesor con aislamiento térmico y 2,4 m de anchura. Estos paneles se apoyarán sobre cimentaciones prefabricadas con forma de T invertida.

- Las dos salas del edificio se dividen con un panel prefabricado medianero divisorio de 12 cm de espesor.

- Los paneles de cubierta serán impermeables, facilitando la rápida evacuación del agua y estanqueidad del edificio, con especial atención a las juntas de unión de los distintos elementos. La evacuación del agua se realizará directamente hacia el exterior con canalones bajantes exteriores.

- Asociado al edificio se construirá in-situ el muelle de carga y escaleras de acceso al edificio en hormigón armado. La cota superior de terminación del muelle será la +0,82. Para protección contra caídas en la zona del muelle y escaleras de acceso, se dotarán barandillas metálicas que serán desmontables para facilitar la carga y descarga de materiales.

Se aportará la documentación completa referente a los elementos que conforman el edificio, obra civil previa, tratamientos de terreno, sobrecargas de uso de los distintos forjados, características de aislamiento térmico y acústico, cierre de cubierta e impermeabilización, acabados y todos los detalles constructivos necesarios para la ejecución del edificio. El informe incluirá los cálculos justificativos de todos los elementos estructurales del edificio, las características de los materiales utilizados, certificados de garantía de fabricación, documentación técnica de resistencia al fuego, contemplando y haciendo referencia a los métodos de cálculo y la normativa vigente, y aquella que I-DE considere necesaria para su construcción. Se presentarán planos de planta, alzados, secciones, detalles constructivos, carpinterías metálicas, acabados, etc.

Además, se instalará un cartel de señalización que incorporará el logo de I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U., nombre de la instalación y referencia a “I-DE REDES


GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA <small>http://isado.cihnavarra.com/csv/X34R.XHBI.4NKBMZ08</small>
Nº: 2020-1883-0 Fecha: 6/10/2020
VISADO

ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.” e irá ubicado anclado en una de las paredes del edificio que permita la mayor visibilidad posible desde el entorno de la instalación sin entorpecer otras funcionalidades de la subestación. Las dimensiones del cartel son de 0,80 x 0,60 m (ancho por alto).

A efectos de cálculos se tendrá en cuenta:

- La tensión admisible del terreno estará siempre determinada por el estudio geotécnico realizado en la subestación. En caso contrario, como norma general salvo que se especifique un valor inferior, la tensión admisible del terreno para las cimentaciones del edificio será de 2 kg/cm².

- La sobrecarga de uso del forjado de la sala de control será de 800 kg/m².

- La sobrecarga de uso del forjado de la sala de celdas será de 2.000 kg/m², manteniendo la misma para su muelle de carga.

La sala de control tendrá una superficie de 17,2 m² con unas dimensiones mínimas interiores de 5,50 x 3,12 m y una altura libre de 3,50 m.

La sala de celdas de 45 kV tendrá una superficie aproximada de 29,0 m² con unas dimensiones mínimas interiores de 5,50 x 5,28 m y una altura libre de 3,50 m.

Las dimensiones indicadas para el edificio se basan en estándares normalizados por las empresas prefabricadoras para edificios tipo I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. en las que se consideran:

- Edificios con ancho interior de 5,50 m, 8,25 m o 10,20 m.

- Edificios con longitud en base al uso de paneles normalizados de 2,40 m evitando en la medida de lo posible el uso de paneles especiales.

Según M.T. 2.60.01 “Requisitos de Seguridad Contra Incendios en Subestaciones”, los distintos elementos que conforman el edificio tales como forjados, cubiertas, paneles etc. deben alcanzar una resistencia al fuego de 120 minutos. El grado de reacción al fuego de los revestimientos del techo y paredes y suelos cumplirá con lo establecido en la normativa, BFL-s2 en suelos y clase C-s3d0 en paredes y techos. De todos modos, los productos de construcción pétreos, cerámicos y metálicos, así como los morteros, hormigones o yesos empleados están considerados de clase A1. Los huecos de paso de cables quedarán sellados adecuadamente mediante una barrera para alcanzar un grado de resistencia de 120 minutos, los sellados deben ser entres sectores de incendio no constituyendo el exterior un sector de incendio, según lo indicado en el MT 2.74.05.

Cada sala del edificio, sala de control y sala de celdas, constituirán sectores de incendio independientes. Para el cálculo de la carga de fuego de cada sector se considera una densidad de carga de fuego media de 400 MJ/m² y un riesgo de activación de 1,00. Con esta premisa este tipo de sectores de incendio se caracterizan por un nivel de riesgo intrínseco bajo 1.

De las características constructivas de los edificios de las subestaciones, se deduce que la estructura portante dispone de un grado de estabilidad al fuego superior a 120 minutos, que cumple a lo exigido por la norma.

La puerta de acceso al edificio será de chapa de acero con aislamiento interior y tendrán un tratamiento de galvanizado por inmersión en caliente. La puerta será de apertura hacia el exterior con dos hojas abatibles y tendrá unas dimensiones de 3,00 x 2,40 m (alto x ancho) y llevará a su vez otra puerta de 2,10 x 1,00 m para acceso a sala de control desde sala de celdas. Por motivos de seguridad, el muelle de carga tendrá una anchura de 1,30 m suficiente para permitir la apertura abatible total de la puerta, facilitar las maniobras de carga y descarga y estará protegido por barandillas desmontables de acero galvanizado.

 <p>GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/csw/X34R.XHBI.4NKBMZ08</p>	<p>Nº: 2020-1883-0 Fecha: 6/10/2020</p>	<p>VISADO</p>
---	--	----------------------

Las salas tendrán ventilación natural o forzada. Los huecos necesarios para la instalación de aire acondicionado deben ser contemplados.

El edificio dispondrá de una acera de 1,30 m de anchura en la zona de los muelles y de 1,10 m en el resto del perímetro.

19 PROTECCIONES Y CONTROL.

Se ha previsto la instalación de un sistema integrado de protecciones y control (SIPCO), para permitir una mayor operatividad de la instalación, reduciendo costes al integrar las funciones de protección, control, remota, oscilografía y permitir asimismo ahorro en ingeniería y montaje debido a la reducción de cableados de interconexión que permite la fibra óptica.

El Sipco englobará las siguientes funciones:

- Control local de la instalación
- Registro de alarmas.
- Adquisición de datos para el telemando (alarmas, estados, órdenes).
- Remota de telemando.

El mando y control de la subestación, así como los equipos de protección y automatismo, se instalarán en armarios ubicados en la sala de control del edificio y en las propias celdas.

I-DE, para cada tipo de instalación, tiene normalizadas la dotación de protecciones y equipos de control por sistema y posición en lo referente a modelos de relés y fabricantes. En este sentido se deben tener en cuenta los siguientes criterios:

- Únicamente será posible utilizar los modelos de equipos de control y protección de cada fabricante, que se encuentren calificados y aprobados por el departamento de Protecciones de I-DE.

- Se utilizarán los fabricantes y modelos exactos de relés de control y protección utilizados en los esquemas normalizados de I-DE para cada uno de los sistemas y posiciones no admitiéndose variaciones al respecto.

En cualquier caso, el departamento de Protecciones de I-DE analizará las necesidades de protecciones según el tipo y características de la instalación a efectos de confirmar o no la dotación tipo y normalizada indicada en los siguientes apartados.

19.1 UNIDADES DE CONTROL.

Serán de tipo digital constituyendo un Sistema Integrado de Protecciones y Control (SIPCO) de configuración distribuida que estará compuesto por:

- **Unidad de Control de Subestación (UCS)** dispuesta en un armario de chapa de acero, en el que se ubicarán, además de la unidad de control propiamente dicha, una pantalla y un teclado en el frente, un reloj de sincronización GPS, una unidad de control para la adquisición de las señales de los servicios auxiliares y una bandeja para la instalación de los módem de comunicación tanto con el Telemando como con las consolas remotas y puesto de adquisición de protecciones a través de RTC (Red Telefónica Conmutada).

- **Una Unidad de Control de Posición (UCP)** por cada posición del sistema de 45kV. Estas UCP tendrán funciones de control y medida, están constituidas por un rack de 19" y van alojadas en el cubículo de baja tensión de la propia celda.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/X34R.XHBI.4NKBMZ08	Nº: 2020-1883-0 Fecha: 6/10/2020	VISADO
--	--	---------------

- **Una Unidad de Control de Posición (UCP)** en la posición de conexión del tercero. Esta UCP tendrá funciones de protección, control y medida, está constituida por un rack de 19" y va alojada en el cubículo de baja tensión de la propia celda.

- **Una Unidad de Control de Posición de Servicios Generales (UCP)** incorporada en la UCS en la que se centralizan y recogen las señales de tipo general de la subestación y las asociadas a los cuadros de servicios auxiliares y equipos rectificador-batería.

Las comunicaciones entre las UCP y la UCS se realizarán mediante red de fibra óptica multimodo.

Desde cada UCP se podrá controlar y actuar localmente sobre la posición asociada, y desde la UCS se podrá controlar cualquiera de las posiciones, así como disponer de información relativa a medidas, alarmas y estado del sistema en general. Además, es necesario captar la señal de sincronización del reloj GPS que requiere el SIPCO, y para ello se instalará una antena adosada a un lateral del edificio cercana a la sala de control.

19.2 PROTECCIONES.

Las protecciones se realizarán según la MT 1.10.06, criterios generales de protección y Control de Diseño y Adaptación de Instalaciones de la Red de Transporte y distribución y de las Guías Operativas de I-DE.

No se dotarán de protecciones en las posiciones de línea.

Los requerimientos generales de protecciones exigidos por I-DE para la posición de conexión del tercero se recogen en los manuales técnicos que se resumen a continuación:

- M.T. 1.10.06 Criterios Generales de Protección y Control en el Diseño y Adaptación de Instalaciones de la Red de Transporte y Distribución. En este manual técnico se definen los criterios generales de protecciones que se deben seguir en instalaciones de I-DE.

- M.T. 2.00.03 Normativa Particular para Instalaciones de Clientes de AT. Este manual técnico regula las características técnicas que deben ajustarse las instalaciones de clientes hasta 132 kV (inclusive). En particular define las protecciones que deben instalarse en las instalaciones del tercero que se conecta a la red de I-DE. Se definen las protecciones remitiendo al M.T. 1.10.06 y define los ajustes que deben de llevar las protecciones del transformador en su lado primario.

- M.T. 2.90.01 Condiciones Técnicas para la Conexión de Instalaciones Fotovoltaicas a la Red de Distribución de I-DE. En este documento se define el sistema de protección, control y medida de las instalaciones fotovoltaicas que se conectan a la red de I-DE dependiendo del nivel de tensión del punto de conexión y propone unos esquemas unifilares con diferentes propuestas de conexión, definiendo en cada uno de ellos el sistema de protección, control y medida.

- M.T. 3.53.01 Condiciones Técnicas de la Instalación de Autoprodutores. En este manual técnico se define el sistema de protecciones en el punto de interconexión para cualquier tipo de autoprodutor. Define dos tipos, autoprodutores de hasta 5 MW y autoprodutores superiores a 5 MW.

- M.T. 3.53.02 Sistemas de Protecciones en Instalaciones de Autoprodutores en Régimen Especial a la Red de Distribución de I-DE. En este manual técnico se define el sistema de protecciones en el punto de interconexión para autoprodutores de régimen especial. Se definen diferentes modos de conexión y el sistema de protecciones que debería llevar asociado. Para cada modo de conexión se definen las protecciones de línea de la instalación, protección anti-isla (en caso de ser necesaria) y protecciones en el punto de interconexión.

- M.T. 4.42.01 Criterios generales de conexión a la red de distribución. En este manual técnico se definen los criterios generales que todo consumidor o generador deben de cumplir para conectarse a la red de I-DE. Establece que hay que cumplir los criterios de protección establecidos en los diferentes manuales técnicos citados anteriormente.

Como norma general en la posición de conexión del tercero se equiparán las siguientes protecciones:

- Equipo de Control y Protección dotado de protección de sobreintensidad direccional de fases y neutro y protección de neutro sensible (67-67N-51Ns) con reenganche y vigilancia de bobinas incorporadas.

- Adicionalmente en el caso de un generador habría que instalar protecciones de mínima y máxima tensión y frecuencia, así como teledisparo.

En cualquier caso, el departamento de Protecciones de I-DE analizará y comunicará las necesidades de protecciones a instalar en la posición de conexión del tercero.

19.2.1.- Teleprotecciones

Los equipos de teleprotección deben cubrir todas las condiciones establecidas para los sistemas de protección: Bloqueo (rápido), Disparo Permisivo (seguro y confiable) y Disparo Directo (muy seguro y muy confiable), así como posibilidades de prolongación de orden, cambiar tensión de actuación de orden, etc.

Como norma general se instalaría una teleprotección de tres órdenes.

Los equipos de teleprotección se incorporarían preferentemente en la propia celda de conexión del tercero en la que se ubican las protecciones de la posición, uniéndose con los equipos de transmisión de telecomunicación mediante fibra óptica o cables coaxiales adecuados.

20 SERVICIOS AUXILIARES.

La alimentación de servicios auxiliares proviene de una red de baja tensión externa, que se conectara a una caja general de protección y que contara así mismo con un contador -registrador de energía activa según MT 2.80.13. En un armario de medida CPM2-D/E4-MBP.

La alimentación de SSAA pasa a través de 1 transformador trifásico BT/BT, de 25 kVA, relación 400/400 V, 50hz.

Se han considerado tres instalaciones de servicios auxiliares:

- Servicios Auxiliares de 400-230 V de corriente alterna.
- Servicios Auxiliares de 125 V de corriente continua.
- Servicios Auxiliares de 48 y 12 V de corriente continua.

El consumo de los servicios auxiliares de las instalaciones para la actividad de I-DE Distribución tiene el carácter de "consumos propios" según Resolución de la Dirección General de Política Energética y Minas (DGPEM) de 29 de Marzo de 2010, que modifica a la Resolución de 17 de marzo de 2003 y por lo tanto deben estar provistos de medida acorde al RD 1110/2007, Reglamento Unificado de Puntos de Medida, a efectos de formalizar un contrato en el Sistema de Información de Clientes (SIC) para Medida y Facturación del suministro.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/csw/X34R.XHBI.14NKBMZ08
Nº: 2020-1883-0 Fecha: 6/10/2020
VISADO

20.1 SERVICIOS AUXILIARES DE CORRIENTE ALTERNA 400-230V.

Como criterio general se ha considerado una configuración de una única alimentación trifásica mediante conexión a la red de baja tensión exterior con una toma de 50 Amperios.

La salida de la caja de protección y medida se conectará a un transformador trifásico BT/BT de aislamiento con las siguientes características principales:

- Tipo transformador	Trifásico interior (IP-54)
- Tensión primaria	400 V
- Tensión secundaria	400 V
- Potencia nominal	25 kVA
- Frecuencia	50 Hz
- Grupo de conexión	Dyn11
- Refrigeración	ANAN
- Aislamiento	Seco (clase H)
- Tensión ensayo a 50 Hz 1 minuto	3 kV
- Tipo de servicio	Continuo interior
- Envoltorio Caja Metálica	(IP-54)
- Normativa	IEC/EN/UNE-EN 61558

El transformador se ubicará en la sala de celdas. El devanado con neutro se conectará hacia el lado de la subestación de maniobra y el devanado aislado hacia la red de BT exterior.

Finalmente, desde la alimentación de salida de transformador y a través de cables de sección adecuada según NI 56.37.01, se alimenta un armario de distribución de servicios auxiliares de c.a. situado en la sala de control del edificio, donde se alojan los interruptores automáticos de las diversas salidas para servicios de corriente alterna de la subestación.

En cualquier caso, no se utilizará corriente alterna para los sistemas de protección y control.

20.2 SERVICIOS AUXILIARES DE CORRIENTE CONTINUA.

Servicios auxiliares de c.c. 125V.

Para los servicios auxiliares de corriente continua, se ha proyectado la instalación de dos equipos compactos rectificador-batería, tipo FA-30D de 125 V c.c. según norma NI 77.02.50, alimentados desde el cuadro de corriente alterna. En condiciones normales ambos equipos funcionarán de forma separada alimentando cada uno, una parte de los servicios de control, fuerza y protecciones según reparto de cargas establecido.

Los equipos rectificador-batería de 125 V c.c. funcionan ininterrumpida e individualmente. Ambos equipos estarán diseñados y calculados para que en el caso de que uno de ellos este fuera de servicio, el otro sea capaz de suministrar la totalidad de los consumos de la instalación. Durante el proceso de carga y flotación su funcionamiento responde a un sistema prefijado que actúa automáticamente sin necesitar de ningún tipo de vigilancia o control, lo cual da mayor seguridad en el mantenimiento de un servicio permanente.

Desde estos equipos se alimentarán las barras de c.c. del armario de distribución de servicios auxiliares de c.c. situado en la sala de control del edificio, donde se alojan los interruptores automáticos de las diversas salidas para servicios auxiliares de corriente continua de la subestación. Estos armarios dispondrán de un interruptor-seccionador de acoplamiento de barras de c.c. que siempre estará abierto en operación normal y se cerrará manualmente cuando uno de los equipos este fuera de servicio a voluntad del operador.

Las barras de c.c. llevarán incorporada vigilancia de mínima tensión a efectos de comprobar en todo momento la disponibilidad de c.c. para la alimentación a los equipos de control y protección.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://isado.citnavarra.com/cev/X34R.XHBI.4NKBMZ08>

Nº: 2020-1883-0
Fecha: 6/10/2020

VISADO

En caso de ausencia de c.c. (por debajo de un valor mínimo) se señalizara el defecto a los equipos de control.

Servicios auxiliares de c.c. 48 y 12V.

Los servicios auxiliares de 48 y 12Vcc se detallan en el apartado 21 correspondiente a telecomunicaciones.

Cuadro servicios auxiliares.

Para el control y operatividad de los servicios auxiliares de corriente alterna y corriente continua se ha dispuesto el montaje de un cuadro principal de distribución de servicios combinado de c.a. y de c.c.

El cuadro de servicios auxiliares será modular y metálico en base a perfiles y paneles de chapa de acero. Así mismo se construirá con criterios de compartimentación con zonas diferenciadas e independientes donde se alojan los servicios de corriente alterna y corriente continua. El cuadro tiene acceso frontal a los distintos servicios para operación e incorpora un esquema sinóptico.

En el diseño del cuadro se tendrá en cuenta la carga y sección del conductor utilizado en cada circuito para adecuar las protecciones de este.

I-DE aportará información sobre el diseño y características de sus cuadros tipificados.

Adicionalmente se disponen otros cuadros menores de tipo mural para distribución de servicios complementarios como son:

- Cuadro de extracción. Este cuadro se alimenta desde el cuadro principal de c.a. e incluye la alimentación a los extractores para ventilación de la sala de celdas por temperatura.

21 MEDIDA Y TELECONTROL.

La instalación se explotará en régimen abandonado, por lo que se dotará a la subestación de un sistema de Telecontrol y Telemando, el cual se encargará de recoger las señales, alarmas y medidas de la instalación para su transmisión al Centro de Operación de I-DE.

La instalación que pase a ser propiedad de I-DE incluyendo la posición del tercero, deberá estar totalmente preparada para ser telecontrolada desde el citado Centro de Operación de I-DE.

La información a transmitir será tratada y preparada por el sistema de control integrado y la transmisión se realizará mediante la solución que se determine en la Propuesta de Solución de Comunicaciones.

Se confeccionará la Lista de Puntos de Telecontrol según el tipo y alcance de la instalación en base al M.T. 3.51.01 Puntos a Telecontrolar en las Instalaciones de Distribución Eléctrica para su aprobación por I-DE.

Por las especiales características de esta instalación en la que la posición del tercero se cede a I-DE para explotación, operación y mantenimiento, de dicha posición se enviará al Centro de Operación y Control de I-DE toda la información de la misma como en una posición propia de I-DE.

 <p>GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/csw/X34R.XHBI.4NKBMZOB</p>	<p>Nº: 2020-1883-0 Fecha: 6/10/2020</p>	<p>VISADO</p>
---	---	---------------

Como se ha mencionado se dotará en la posición de conexión del tercero una UCP donde se recibirá esta información y que se comunicará mediante fibra óptica con la UCS.

La medida será analizada dependiendo de la función y actividad del tercero.

Los equipos para medida y facturación de energía del tercero cumplirán con cuantas normas se establezcan y regulen los aspectos de la medida.

La medida de las posiciones del sistema de 45 kV propiedad de I-DE, se recibirá en los equipos de control (UCPs) desde los transformadores de medida, bien de forma directa o a través de convertidores de medida. La necesidad de utilizar o no convertidores de medida, viene dada por las características del equipo de control.

Las variables a medir en cada posición y nivel de tensión se establecen en el M.T. 3.51.01 Puntos a Telecontrolar en las Instalaciones de I-DE.

22 TELECOMUNICACIONES.

22.1 ARMARIOS Y EQUIPAMIENTO.

Los equipos de telecomunicaciones se instalarán en base a los criterios actualizados del M.T. 9.01.04 Instalaciones para Servicios de Telecomunicaciones en STs y STRs, y los específicos de cada zona y/o instalación. Se establecerá con I-DE la correspondiente Propuesta de Solución de Telecomunicaciones (PSC) en la que se determinará y detallará la solución a adoptar para las telecomunicaciones de la instalación.

La unidad de Proyectos de Telecomunicaciones validará en la PSC la solución que responda a las necesidades de la subestación en cada caso: radio, fibra óptica etc.

El enlace por fibra óptica será la opción preferente por ofrecer mayor garantía y calidad de servicio y en ese caso los tramos de línea de alta tensión que sean cedidos a I-DE dispondrán de fibra óptica; esta será la solución obligada si la línea a la que se conecta la instalación tuviera ya instalada fibra óptica. Los cables y la citada fibra óptica serán de los tipos definidos y calificados en el catálogo de soluciones de I-DE para cada tipo de línea y/o canalización. El número mínimo de fibras ópticas será de 48, si bien en función del número de fibras de la línea a la que se conecte, deberá aumentar hasta coincidir con este.

En el caso de que las telecomunicaciones se realizarán por vía radio, en cada caso particular se deberá realizar un estudio técnico para comunicar por este sistema y se definirá la antena adecuada y soporte a emplear. Este soporte será como mínimo el definido en el M.T. 9.01.04 Instalaciones para Servicios de Telecomunicaciones en STs y STRs, para garantizar el nivel de cobertura necesario.

Generalmente, en lo referente a telecomunicaciones la instalación incorporará un armario principal:

- Armario de Telecomunicaciones Repartidor Fibra Óptica / Radio y de Transmisión. Este es el armario que lleva los equipos de telecomunicaciones con la UCS y con el despacho o centro de control, así como donde se instalan los aparatos restantes según M.T. 9.01.04 (equipo SDH, switch, repartidores digitales, etc.).

Adicionalmente la instalación incorpora cuadros para las alimentaciones de corriente continua exclusivas para los servicios de telecomunicaciones. Concretamente se dotan:

- Armario mural en el que se ubicarán convertidores 125/48 Vcc y 48/12 Vcc.

 <p>GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.cihinavarra.com/cev/X34R.XHBI.4NKBMZOB</p>	<p>Nº: 2020-1883-0 Fecha: 6/10/2020</p>	<p>VISADO</p>
---	--	----------------------

- Un cuadro eléctrico de tipo mural con las salidas de corriente continua para cada una de las tensiones necesarias para servicios de telecomunicaciones de la instalación: 48 y 12 Vcc.

No obstante, la dotación de armarios de telecomunicaciones y de cuadros de alimentación vendrá determinada por lo indicado en el M.T. 9.01.04 "Instalaciones para Servicios de Telecomunicaciones de Distribución de ST y STR" y se detalle en la PSC.

Todos los equipos de telecomunicaciones y cuadros mencionados se dispondrán en el edificio de I-DE agrupados en una misma zona de la sala.

Como criterio general, se requieren alimentaciones continuas y aseguradas de 48 y 12 Vcc para la alimentación de los servicios de telecomunicaciones, que se obtendrán mediante:

- Alimentación redundante en 48 Vcc con dos convertidores 125/48 Vcc de 600W.
- Alimentación en 12 Vcc con un convertidor 48/12 Vcc de 250W.

Desde estos convertidores se alimentarán los dos cuadros murales con las salidas de corriente continua en 48 y 12 Vcc mencionados en el apartado anterior.

En cualquier caso y como ya se ha mencionado la dotación final de cuadros de alimentación vendrá determinada por lo detallado en la PSC.

No aplica en la presente instalación tipo la disponibilidad de alimentación de corriente alterna específica al no existir sala independiente para telecomunicaciones.

22.2 INSTALACIÓN EXTERIOR.

Se instalará una torre metálica con una punta franklin.

En el caso de que se utilice la vía radio para las telecomunicaciones y de acuerdo al M.T. 9.01.04, se utilizará la torre para la fijación de antenas de telecomunicaciones. I-DE trasladará las especificaciones técnicas necesarias y se estudiará la ubicación más adecuada dentro de la parcela. De forma preferente se situará en las proximidades del edificio, lo más cerca posible de la sala de telecomunicaciones y dentro del recinto de la instalación, siendo 75 m la longitud máxima de cable hasta los armarios de telecomunicaciones incluyendo la altura de la torre. Dicha estructura deberá estar conectada con el edificio con canalización entubada. En el Proyecto Oficial de Ejecución de la instalación se incluirá siempre la dotación de la torre tanto en la memoria como en los planos incluyéndola en la planta y en las secciones.

En el caso de que en la PSC se requiera infraestructura de fibra óptica para telecomunicaciones, esta se canalizará hasta la sala de control para acceso al repartidor óptico siguiendo las instrucciones del M.T. 2.33.14 Guía de Instalación de los Cables Óptico Subterráneos.

En cualquier caso y de acuerdo a las normas y manuales técnicos de proyectos tipos de líneas, independientemente de que se instale fibra óptica todas las canalizaciones deben de estar preparadas para el desarrollo de redes inteligentes. Para atender esta necesidad y siguiendo el M.T. 2.31.02 Proyecto Tipo de Línea Subterránea de AT de 45 y 66 kV, en los cables directamente enterrados de las líneas de 45 kV se dispondrá un ducto (multitubo MTT según NI 52.95.20) para prever de esta forma la infraestructura que alojará la fibra óptica.

23 SISTEMAS COMPLEMENTARIOS.

La subestación de maniobra dispondrá de sistemas que complementen su operatividad, garantizando la seguridad en condiciones de riesgo y manteniendo unas condiciones ambientales adecuadas.

 <p>GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cev/X34R.XHBI.4NKBMZOB</p>	<p>Nº: 2020-1883-0 Fecha: 6/10/2020</p>	<p>VISADO</p>
---	--	----------------------

23.1 ALUMBRADO.

La subestación de maniobra dispondrá de un sistema de alumbrado exterior y otro en el interior del edificio, con un nivel lumínico suficiente para poder efectuar las maniobras precisas con el máximo de seguridad.

La alimentación se realizará mediante corriente alterna, procedente del armario de distribución de servicios auxiliares de c.a. por medio de circuitos protegidos con interruptores magnetotérmicos y relé diferencial.

A continuación, se describen las características de los sistemas de alumbrado exterior e interior.

Alumbrado exterior:

El recinto correspondiente al parque de intemperie, acceso y exteriores del edificio, irán dotados de iluminación normal adoptando criterios de uniformidad y evitando los deslumbramientos hacia el exterior, habiéndose adoptado los tipos de proyectores y farolas considerados más idóneos.

Con el fin de definir el sistema adecuado de alumbrado, se establecen los siguientes niveles lumínicos en función de la zona de la instalación:

- Parque: 20 luxes.
- Vial principal de acceso: 50 luxes.
- Perímetro: 5 luxes.

El encendido de este alumbrado funcionará en manual y automático. Para el alumbrado nocturno se incorpora un reloj astronómico que controlará el encendido - apagado. Este equipo irá instalado en el cuadro de servicios auxiliares, en el que irá montado el contactor y los fusibles que protegen el correspondiente circuito.

Alumbrado interior:

Con el fin de definir el sistema adecuado de alumbrado, se establecen los siguientes niveles lumínicos en función de cada una de las salas:

- o Edificio de control y comunicaciones: 500 luxes.
- o Edificio de celdas 45 kV: 200 luxes.

El sistema de iluminación de interior para el edificio se compone de:

- o Alumbrado general mediante pantallas tipo LED de un tubo de 48 W. Se instalarán en todas las salas y su ubicación y número será el resultante del cálculo luminotécnico.
- o Alumbrado de emergencia de identificación de puertas de salida y vías de escape mediante equipos autónomos. Estos elementos, ante la falta de alimentación, se encenderán automáticamente.
- o Alumbrado de emergencia general, realizado por las mismas pantallas tipo LED del alumbrado general, con una autonomía mínima de dos horas de funcionamiento y que permite realizar el encendido/apagado de uno de sus tubos mediante un kit emergencia ante la falta de corriente alterna de alimentación. El nivel de iluminación será el 50% del normal, por lo que no puede considerarse un alumbrado de trabajo.

La alimentación se realizará mediante c.a., procedente del armario de distribución de alumbrado por medio de circuitos protegidos con interruptores magnetotérmicos y relé diferencial.

Fuerza:

Dispondrá de los siguientes equipos:

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cev/X34R.XHBI.4NKBMZOB	Nº: 2020-1883-0 Fecha: 6/10/2020	VISADO
--	--	---------------

- En el edificio de control y comunicaciones: dos cuadros protegidos IP-44 conteniendo dos tomas de corriente de 2P+T-16 A 230 V y una toma de corriente de 3P+T-16 A 400 V con protecciones magnetotérmicas 2P-16 A.
- En el edificio de celdas 45 kV: dos cuadros protegidos IP-44 conteniendo dos tomas de corriente de 2P+T-16 A 230 V y una toma de corriente de 3P+T-16 A 400 V con protecciones magnetotérmicas 2P-16 A.
- En falso suelo de la sala de control se instalará punto ofimático con dos enchufes tipo schuko, toma de teléfono y de datos.

23.2 VENTILACIÓN Y CLIMATIZACIÓN.

Con objeto de mantener la temperatura en las distintas dependencias del edificio por debajo de unos valores máximos, renovar el aire, etc., se dispondrá un sistema de ventilación y/o climatización en todas las salas del edificio, siendo de diferentes tipos en función de la zona que se trate.

Como norma general para este tipo de instalación son admisibles sistemas de ventilación y aireación natural mediante el empleo de rejillas, con una disposición que facilite la existencia de corriente de aire que evite la condensación.

A continuación, se especifica en mayor detalle las características del tipo de ventilación natural:

- Se dispondrá una rejilla para entrada de aire en la propia puerta de acceso al edificio. En la parte exterior de la fachada en lado opuesto y diagonal a la toma de aire, se colocará una rejilla en la parte superior de la misma, de manera que se establezca la circulación por diferencia de densidades.

- De forma similar se dispondrán rejillas en la sala de control, una en la parte inferior de la puerta interior de acceso y otra en la pared opuesta en la parte superior.

- El diseño de las rejillas será tal que evite la entrada de agua al interior del edificio, prestándose especial atención a aspectos tales como la orientación de las lamas en la rejillas, sujeción de las mismas al marco y sellado de la unión entre marco de la rejilla y las paredes del edificio.

- Las rejillas dispondrán asimismo protección mecánica para impedir la nidificación de aves.

A continuación, se describen las características de los sistemas de ventilación y/o climatización en las distintas salas del edificio.

Sala de celdas

El sistema de ventilación forzada estará compuesto por una única unidad de ventilación, situada en pared y provista de un ventilador axial de 3000 m³/h, suficiente para garantizar la correcta ventilación de la sala.

La unidad de ventilación se situará en la posición que ocupa la rejilla para salida de aire descrita con anterioridad. El ventilador se ubica anclado a la pared en un hueco practicado en el panel del edificio, con la rejilla de lamas en la parte exterior de la fachada,

Se dispondrá un cuadro de control para el sistema de ventilación pudiendo activarse de forma manual o automática por termostato. En caso de alarma de incendios la ventilación se para de forma automática. En ese caso solo podrá activarse de forma manual para ventilar la sala.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cesv/X34R.XHBI.4NKBMZ08	Nº: 2020-1883-0 Fecha: 6/10/2020	VISADO
--	--	---------------

Para calefacción se dispondrá en la sala de celdas un equipo aerotermo de tipo mural con regulación y activado por termostato.

Sala de control

Para la climatización de la sala de control y de telecomunicaciones se instalará una unidad de aire acondicionado mural, sistema Split, tipo partido, con bomba de calor aire-aire, absorbiendo la capacidad frigorífica necesaria para la sala.

Dispondrá de huecos en el panel prefabricado D130mm para ventilación de baterías. Dichos huecos se protegerán exteriormente con rejilla plástica.

23.3 INSONORIZACIÓN.

Por la concepción e implantación de la subestación de maniobra 45 kV sin transformadores de potencia y con el conjunto de la instalación alojada en el interior de un edificio, solo existirá afección por ruido por los siguientes elementos:

- Transformador de aislamiento BT/BT para la alimentación a la instalación.
- Cuando se instale ventilación forzada mediante extractores en la sala de celdas.
- Unidad de climatización.

La zona en la que se instala es de tipo rural o semiurbano, por lo que no es previsible alcanzar niveles de ruido no permitidos en la periferia de la misma, teniendo además en cuenta la atenuación que se produce con la distancia y al ubicarse los elementos en el interior de un edificio. No obstante, se cumplirá con la legislación vigente.

23.4 MATERIAL DE SEGURIDAD Y EQUIPAMIENTO.

La organización promotora responsable de la construcción de la instalación deberá acopiar el material de seguridad y equipamiento auxiliar necesarios. I-DE en base al Manual de Organización MO 07.P2.25 facilitará un listado concreto con el material tipo de seguridad y equipamiento que constituye la dotación habitual para este tipo de instalación. En líneas generales se deberá acopiar la dotación que se detalla a continuación:

- 1 alfombra aislante BT 600x600 mm.
- Señalización de seguridad y zonas de trabajo tales como cinta de señalización, carteles de prohibido maniobrar, riesgo eléctrico etc. según NI 29.00.00 y MO 07.P2.26.

El edificio de control se equipará con un armario para ubicar el material citado y la documentación de la instalación tales como planos, documentación de equipos etc... I-DE mantendrá este listado actualizado en la medida que evolucionen las necesidades generales y/o particulares en cuanto Recepción, Puesta en Servicio, Operación y Explotación de las instalaciones.

23.5 CONTRAINCENDIOS.

Se acondicionará la instalación en base al M.T. 2.60.01 Requisitos de Seguridad Contra Incendios en Subestaciones y ET-02 Sistema de Detección y Alarma de Incendios en Subestaciones no dotadas de Sistema de Extinción.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citihnavarra.com/cev/X34R.XHBI.4NKBMZ08	Nº: 2020-1883-0 Fecha: 6/10/2020	VISADO
--	-------------------------------------	--------

En lo que se refiere al **sistema de extinción**, se instalarán extintores portátiles en todos los sectores de incendio de la subestación y serán seleccionados e instalados de acuerdo con lo indicado en el apéndice I, apartado 6, del Reglamento de Instalaciones de Protección Contra incendios (RIPCI) y en el anexo III, punto 8, del Reglamento de Seguridad Contra incendios en los Establecimientos Industriales (RSCIEI).

La dotación mínima será de:

- Sala de Control: 1 extintor de CO₂ de 5 kgs (Eficacia 89B).
- Sala de Celdas: 1 extintor de CO₂ de 5 kgs (Eficacia 89B).

En lo referente a la detección de incendios, como norma general para este tipo de instalación es admisible no dotar sistema de detección de incendios.

En ciertos casos atendiendo a criterios de importancia de la instalación y situación de la misma en la red, I-DE Planificación podrá requerir la dotación de un sistema de detección en el edificio que deberá cubrir todas las dependencias del mismo y que estará compuesto básicamente por:

- Centralita de incendios maestra para el mando y señalización del sistema. Se instalará en la sala control del edificio.
- Armario de interconexión del sistema de protección contra incendios con el resto de sistemas de la subestación: anti intrusos, ventilación, telecontrol etc.
- Detectores opticotérmicos, los cuales se instalan en la sala de celdas y en la sala de equipos auxiliares.
- Detectores tecnología óptica, los cuales se instalan en sala de control y en el falso suelo.

En el caso de instalación de sistema de detección, en la ingeniería y montaje del sistema de protección contra incendios se deberán tener en cuenta los siguientes aspectos principales:

- Las subestaciones de nueva construcción requieren la presentación de un Proyecto, firmado por Técnico titulado competente y visado por el Colegio Oficial correspondiente, que justifique el cumplimiento del Reglamento de Seguridad Contra incendios en los Establecimientos Industriales.
- Antes de la puesta en funcionamiento de la subestación es necesario presentar ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma correspondiente un Certificado, firmado por Técnico titulado competente y visado por el Colegio Oficial correspondiente, en el que se ponga de manifiesto la adecuación de las instalaciones de protección contra incendios al proyecto y el cumplimiento de las condiciones técnicas y prescripciones reglamentarias que correspondan.
- Únicamente será posible utilizar modelos de equipos de detección y extinción calificados y aceptados por I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. Seguridad Patrimonial.

Medidas de protección pasivas.

En líneas generales se tendrá en cuenta la aplicación del M.T. 2.60.01 en su apartado nº11 y del M.T. 2.74.05 Unidades Básicas de Mano de Obra Subestaciones Protección Pasiva Contra incendios para la protección de los cables, bandejas y estructura metálica con capacidad portante, mediante recubrimientos de protección contra el fuego.

Sin embargo, por la concepción e implantación de la subestación de maniobra 45 kV, con el conjunto de la instalación alojada en el interior de un edificio con una sola sala de celdas, no se prevé la necesidad de adoptar medidas especiales de protección pasiva como las indicadas anteriormente, salvo las que se detallan a continuación:

- En lo referente a los cables de potencia HEPRZ1 26/45 kV se utilizarán cables tipo "AS" según NI 56.44.01, por su mayor resistencia al fuego y menor necesidad de medidas pasivas de protección.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/ov/X34R.XHBI.4NKBMZOB	Nº: 2020-1883-0 Fecha: 6/10/2020	VISADO
--	--	---------------

- Se utilizarán cables de control de clase C, no propagadores de la llama ni del incendio, sin emisión de halógenos y con emisión de humo y opacidad reducida según NI 56.30.15.

Adicionalmente y a efectos de mantener la sectorización entre salas y reducir las afecciones que puedan producir los incidentes en cables, se seguirán las siguientes pautas preventivas en lo referente a los recorridos de los cables en el interior del edificio:

- Disponer recorridos de los cables de potencia de forma ordenada y minimizando los cruzamientos, evitando cruces entre cables.

- Para dar salida a los cables desde las celdas de línea de AT al exterior del edificio lo más directamente posible.

- Los cables de control y telecomunicaciones se dispondrán en bandejas tanto en el falso suelo de la sala de control como en la sala de celdas, a efectos de disponer tendidos ordenados y separados de los cables de potencia.

23.6 SISTEMA DE SEGURIDAD.

Como norma general para este tipo de instalación se dotará un sistema anti-intrusión simplificado compuesto por:

- Contactos magnéticos para puerta metálica de acceso.
- Detectores volumétricos de doble tecnología (Infrarrojos).
- Centralita anti-intrusos.

La señalización de alarma anti intrusión se llevará a los equipos de control de la subestación, UCP de servicios generales que incorpora la UCS. En este caso el sistema no se comunicará con el Centro de Seguridad de I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. ni será supervisado por I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. Seguridad Patrimonial.

Las características básicas de dicho sistema de seguridad integral se recogen en el documento "M.T.-030-2013-v0 Seguridad para ST Centro Maniobra 45 kV" y "Proyecto Seguridad Centro de Maniobra 45 kV", aunque básicamente son las siguientes:

- Armario centralización sistema anti-intrusos.
- Contactos magnéticos para puerta metálica de acceso.
 - Detectores volumétricos de doble tecnología (Infrarrojos).
 - Cámaras de tipo Domo-IP.
 - Interfonía local y remota.
 - Grabación digital y transmisión de imagen.
 - Sirena.
 - Alimentación segura.

24 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.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citihnavarra.com/csv/X34R.XHBI.4NKBMZ08	Nº: 2020-1883-0 Fecha: 6/10/2020	VISADO
--	--	---------------

Fustiñana -Navarra, agosto de 2.020
El Ingeniero Técnico Industrial



Fdo.: JAVIER DE PEDRO IÑIGO
Colegiado nº 2.546

DE PEDRO IÑIGO
JAVIER - 52441044D
Firmado digitalmente por DE PEDRO IÑIGO JAVIER - 52441044D
Fecha: 2020.10.05 14:45:20 +02'00'

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/csv/X34R.XHBI.4NKBMZOB	Nº: 2020-1883-0 Fecha: 6/10/2020	VISADO
--	--	---------------

2 RELACIÓN DE PROPIETARIOS AFECTADOS

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/csv/X34R.XHBI.4NKBMZOB	Nº: 2020-1883-0 Fecha: 6/10/2020	VISADO
--	--	---------------



MUNICIPIO	FINCA (Según proyecto)	TITULAR Y DOMICILIO				DATOS CATASTRALES			AFECCIONES						OBSERVACIONES (Arbolado, etc.)	
		Propietario	Dirección	Localidad	Provincia	Políg.	Parcela	Naturaleza / Cultivo	Instalación	Ocupación (m ²)	Longitud Tendido (m)	Anchura de conduct. (m)	Superficie conductores (m ²)	Superficie acceso a instalación (m ²)		Ocupación temporal (m ²)
MEDINA DEL CAMPO	31	PAGO DE CAPELLANIA S.L.	AV. MIGUEL ANGEL BLANCO 4, 6°C. VALLADOLID	MEDINA DEL CAMPO	VALLADOLID	2	31	AGRARIO	Canalización (LSAT Y LSBT)	-	34	3	102	-	-	LINEA SUBTERRANEA 47086A002000310001Z
MEDINA DEL CAMPO	2	AYUNTAMIENTO	C/GAMAZO 1	MEDINA DEL CAMPO	VALLADOLID	2	9008	CAMINO	Canalización (LSAT Y LSBT)	-	50	3	150	-	-	47086A0020900000010 Ref. Catastral: 47086A0020003100001Z. Nota: La ocupación de tierras incluye la superficie de la nueva S.M.R. acera perimetral-proyectada y camino de acceso a la misma
MEDINA DEL CAMPO	31	PAGO DE CAPELLANIA S.L.	AV. MIGUEL ANGEL BLANCO 4, 6°C. VALLADOLID	ALDEAMAYOR DE SAN MARTIN	VALLADOLID	2	31	AGRARIO	Nueva SMR	480.6	-	-	-	-	-	

VISADO

3 CALCULOS

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.cihnavarra.com/csv/X34R.XHBI.4NKBMZOB	Nº: 2020-1883-0 Fecha: 6/10/2020	VISADO
--	--	---------------

1. CÁLCULOS ELÉCTRICOS

1.1. Potencia de Cortocircuito.

Según información proporcionada por I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U., la intensidad de cortocircuito en el punto de conexión es de 12.466A en trifásica.

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

Potencia de cortocircuito en el lado de 45kv.

$$P_{cc} = 1,73 \times 45\text{kv} \times 12,466\text{kva}$$

$$P_{cc} = 970,47\text{MVAS}$$

1.2. Conductor por cortocircuito.

Los datos suministrados por la citada compañía de las propiedades de la red en el punto donde nos da servicio: Intensidad de cortocircuito: 12.466A. Tensión nominal de la red (valor eficaz entre fases): 45kv

El valor de la densidad de corriente que la sección del cable (conductor aluminio) es capaz de soportar para el caso de un cortocircuito-trifásico es de: $\sigma = 133 \text{ A/mm}^2$ que es un dato suministrado por la compañía suministradora para unas condiciones de cortocircuito con una duración máxima de 0,5 segundos, para un cable con conductor de aluminio (Al) y con aislamiento de etileno propileno de alto rendimiento (HEPR).

Con estos datos calculamos la sección del conductor Al, que durante 0,5 segundos sería capaz de soportar la intensidad de cortocircuito (12,466 kA):

$$\text{Sección} = I_{cc} / \sigma = 12.466 / 133 = 93,72 \text{ mm}^2$$

Por tanto adoptamos un cable con una sección de 500 mm² de conductor de aluminio (Al) y con aislamiento de polietileno-reticulado (HEPRZ)

1.3. Intensidad.

Los valores de las intensidades nominales de la instalación a la tensión de servicio de 45 kV., I_n , vienen dados por la expresión:

$$I_n = \frac{P_t}{\sqrt{3} \cdot U}$$

siendo:

P_t = Potencia máxima prevista en kW.

$U =$ Tensión de suministro 45 kV.

siendo:

$P_t =$ Potencia del transformador instalado en conexión a tercero
20.000kVAS.

$U =$ Tensión de servicio =45kV.

$I_n = 256,9$ A.

Valor inferior admisible por los embarrados de las celdas (1.250A) y del cable de aislamiento seco de la instalación del tercero, de 500mm² 26/45KV AL (727A directamente enterrado en tierra)

2. NIVELES DE AISLAMIENTO

Los niveles de aislamiento se presentan de acuerdo con el ITC-RAT.

- Tensión de aislamiento asignada 52 kV
- Tensión de servicio nominal 45 kV
- Frecuencia 50 Hz
- Intensidad de cortocircuito asignada 25 kA
- Tensión de ensayo 1 minuto 50 Hz 95 kV
- Tensión de ensayo a impulso tipo rayo onda 1,2/50µs 250 kV

3. DISTANCIAS MÍNIMAS

Las distancias mínimas exigidas según el ITC-RAT han de ser superiores a:

- Entre fases, 480mm.
- Entre fase y tierra 480mm.

4. EMBARRADOS CENTRO DE MANIOBRA

Al tratarse de una instalación de interior donde el sistema de 45 kV está constituido por celdas blindadas y las conexiones de estas con la aparamenta se realizan con cable aislado, no se dispone en la instalación de embarrados rígidos o flexibles convencionales de exterior.

Por consiguiente, no aplica la realización de cálculos de embarrados según los procedimientos recogidos en la norma UNE-EN 60865-1.

5. CIMENTACIONES CENTRO DE MANIOBRA

Para este tipo de instalaciones los cálculos se realizarán siguiendo lo indicado en la CTE DB-SE-C CIMENTOS (BOE 25/01/2008).

Se desarrollarán los cálculos que se relacionan a continuación:

- Hundimiento: Se debe verificar el hundimiento según los métodos indicados en el **CTE DB-SE-C Cimientos** apartado 4.3.1.2 (SE-C-30) “Métodos para la comprobación del estado límite último de hundimiento”.

- Deslizamiento.
- Vuelco.
- Tensiones sobre el terreno.
- Capacidad estructural del cimiento (según lo indicado en la EHE-08 para hormigón en masa).
 - o Compresión.
 - o Flexión.
 - o Esfuerzo Cortante.
 - o Punzonamiento.

- El coeficiente de seguridad C_s de la cimentación, vendrá dado por el cociente entre el momento estabilizador resultante y el momento de vuelco, que debe ser igual o superior a 1,5 para las hipótesis normales.

6. CALCULO DE LA INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

6.1 Datos de partida.

- Intensidad de cortocircuito. 12,466 kA. 0,1seg.
- Resistividad superficial del terreno:
 - En el interior de Subestación (espesor pavimento 20cm). 2.400 Ω .m
 - En el exterior. 100 Ω .m
- Tipo de puesta a tierra. Malla realizada con cable de cobre desnudo de 95mm².

La tierra de la subestación de maniobra está enterrada a 0,6m de profundidad sobre la parte inferior de la losa del edificio.

La sección del conductor de cobre para derivaciones de la malla inferior así como el conductor perimetral en cada una de las salas es de 95mm² CU.

Las derivaciones para puestas a tierra para elementos susceptibles de ponerse en tensión (carcasa de las celdas, transformadores de tensión) tendrán un mínimo de 95mm² CU.

Las puestas a tierra de elementos no susceptibles de ponerse en tensión, como puertas, rejillas de ventilación, barandillas y armarios de control tendrán un mínimo de 50 mm² de Cu.

Temperatura máxima del conductor de malla de tierra sin riesgo de incendio 300°C.

Temperatura máxima permisible de las conexiones a estructura y carcargas del aparellaje de 200°C.

Espesor de la capa superficial de grava 0,10 m.

Sección mínima el conductor de malla de tierra:
95mm² CU.

Sección mínima de los conductores de puesta a tierra de estructuras y aparatos.
95mm² CU

6.2 Caculo de las Tensiones Máximas de Paso y Contacto admisibles.

VALOR MÁXIMO ADMISIBLE DE LA TENSIÓN DE PASO:

De acuerdo con lo indicado en la Instrucción Técnica Complementaria ITC-RAT 13, el valor máximo de la tensión de paso admisible en la instalación, considerando todas las resistencias que intervienen en el circuito, viene dada por la siguiente expresión

$$U_p = U_{pa} \left[1 + \frac{2R_{a1} + 2R_{a2}}{Z_B} \right] = 10 U_{ca} \left[1 + \frac{2R_{a1} + 6\rho_s}{1000} \right]$$

$$C_s = 1 - 0,106 \cdot \left(\frac{1 - \frac{\rho}{\rho^*}}{2h_s + 0,106} \right)$$

- Cs=Coficiente reductor de resistividad de la capa superficial.
- hs= Espesor capa superficial.
- ρs=Resistividad superficial del terreno en Ω.m
- ρs*=Resistividad capa superficial.
- Uca=Tensión de contacto aplicada admisible, la tensión a la que puede estar sometido el cuerpo humano entre una mano y los pies.
Para una duración de la corriente de falta de 0,1seg. Es de 633v
- Ra1=2.000 Ω

$$C_s = 0,668$$

Up máximo admisible en instalación con capa superficial es de:

$$U_p = 10 \times 633 \times (1 + (2 \times 2000 + 6 \times 2400 \times 0,668)/1000)$$

$$U_p = 92.542v$$

Up máximo admisible acceso es de:

$$U_p = 10 \times 633 \times (1 + (2 \times 2000 + (3 \times 2400 \times 0,668 + 3 \times 100))/1000)$$

$$U_p = 63.995v$$


GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/csv/X34R.XHBI.4NKBMZOB
Nº: 2020-1883-0 Fecha: 6/10/2020
VISADO

VALOR MÁXIMO ADMISIBLE DE LA TENSIÓN DE CONTACTO:

De acuerdo con lo indicado en la Instrucción Técnica Complementaria ITC-RAT13, el valor máximo de la tensión de contacto admisible en la instalación, considerando todas las resistencias que intervienen en el circuito, viene dada por la siguiente expresión

$$U_c = U_{ca} \left[1 + \frac{R_{a1} + R_{a2}}{2 Z_B} \right] = U_{ca} \left[1 + \frac{\frac{R_{a1}}{2} + 1,5 \rho_s}{1000} \right]$$

- ρ_s = Resistividad superficial del terreno en $\Omega \cdot m$
- U_{ca} = Tensión de contacto aplicada admisible, la tensión a la que puede estar sometido el cuerpo humano entre una mano y los pies.
- Para una duración de la corriente de falta de 0,1seg. Es de 663v
- R_{a1} = 2.000 Ω

U_c máximo admisible con capa superficial es de:

$$U_c = 633 (1 + (2000 / 2 + 1,5 \times 2000 \times 0,668) / 1000)$$

$$U_c = 2.788v$$

6.3 Conductor de tierra.

Para el dimensionamiento del conductor empleado en la red de puesta a tierra, se ha considerado la intensidad de falta máxima en 45 kV facilitada por I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. que es de 12.466 A como más desfavorable, resultando una sección mínima de:

$$S = 12.466 / (160 \times 1,2) = 64,92 \text{ mm}^2$$

6.4 Cálculo de la Resistencia de Tierra.

Dado los valores a cumplir, partiremos del diseño de una malla de las siguientes características: El electrodo de puesta a tierra estará constituido por conductor de cobre desnudo de 95 mm² de sección, enterrado a una profundidad de 0,6 m; se ha previsto una malla de puesta a tierra cuadrada, de dimensiones externas aproximadas 20x16 m y compuesta de 21 conductores en dirección x y 17 conductores en dirección y con 99 picas, colocadas en nodos de la retícula.

El cálculo de la puesta a tierra se realiza según ecuación de Sverak de IEEE 80


GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/csv/X34R.XHBI.4NKBMZOB
Nº: 2020-1883-0 Fecha: 6/10/2020
VISADO

$$R_g = \rho \left[\frac{1}{L_T} + \frac{1}{\sqrt{20A}} \left(1 + \frac{1}{1 + h\sqrt{\frac{20}{A}}} \right) \right]$$

Donde:

ρ : resistividad del terreno (Ω m).

L_T : Longitud total de todos los conductores que forman la red de tierras (m)

A : Área total del mallado (m^2).

h : Profundidad electrodo.

Resistencia de Tierra

Para las ecuaciones planteadas anteriormente tenemos:

$$R_g = 2,28 \Omega$$

6.5 Cálculo de la Máxima Corriente que entra en la Malla I_G

El valor final de la corriente de falta (máxima corriente que pasa por la malla), I_G . Se define como el producto entre la corriente de falta, el Split factor y el factor de reducción dependiente del conductor elegido:

$$i_G = I_F * S_f * D_f$$

Donde:

I_F Corriente de falta (12,466kA)

S_f Split factor (tomado como 0,8)

D_f Factor de reducción del conductor (se toma 1,14)

Por lo que:

$$I_G = 11,368kA$$



6.6 Cálculo de la Máxima Tensión de Paso y Contacto.

La máxima tensión de paso viene dada por:

$$E_s = \frac{\rho K_s K_i I_G}{L_s}$$

La máxima tensión de contacto viene dada por:

$$E_m = \frac{\rho K_m K_i I_G}{L_M}$$

Donde:

I_G = Corriente disipada a través de la malla

L_M = Longitud del conductor enterrado para tensión de contacto.

L_s = Longitud del conductor enterrado para tensión de paso.

ρ = Resistividad del terreno natural = 100 $\Omega \times m$

K_m, k_i, k_s = Son tres coeficientes cuyas fórmulas se indican a continuación:

n. Número de conductores paralelos que forman la malla

$$n = \frac{2 \cdot L_C}{L_p} \cdot \sqrt{\frac{L_p}{4\sqrt{A}}} =$$

Siendo:

L_C = Longitud de los conductores enterrados que forman la malla de tierra.

L_p = Longitud perimetral de la red

A = Área de la malla de tierra de la subestación

d = Diámetro del conductor

$$\underline{n = 19,24}$$

Ki.

$$K_i = 0,656 + 0,172n$$

$$\underline{K_i = 3,96}$$

Ks.

$$K_s = \frac{1}{\pi} \left(\frac{1}{2 \cdot h} + \frac{1}{D+h} + \frac{1}{D} * (1 - 0,5^{(n-2)}) \right)$$

Ks = 0,782

Km.

$$k_m = \frac{1}{2 \cdot \pi} \left[\ln \left(\frac{D^2}{16 \cdot h \cdot d} + \frac{(D+2 \cdot h)^2}{8 \cdot D \cdot d} - \frac{h}{4 \cdot d} \right) + \frac{K_{ii}}{K_h} \cdot \ln \left(\frac{8}{\pi \cdot (2 \cdot n - 1)} \right) \right]$$

Siendo:

D = Separación entre conductores paralelos

d = Diámetro del conductor

h = Profundidad de la malla

K_{ii}= En caso de mallas de tierras con picas el factor K_{ii} se considera la unidad = 1

n = Número equivalente de conductores paralelos que forman la malla.

Km = 0,393

Kh.

$$K_h = \sqrt{1 + \frac{h}{h_0}} = 1,26$$

Kh = 1,26

Con h₀= 1 m (profundidad de referencia de las mallas de tierra).

Kii

$$K_{ii} = \frac{1}{(2n)^{2/n}}$$

Kii = 0,684


GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA <small>http://isado.cihuavarras.com/es/vx34rX1H14NKBMZ08</small>
Nº: 2020-1883-0 Fecha: 6/10/2020
VISADO

Máxima tensión de paso.

$$E_s = \frac{\rho K_s K_i I_G}{L_s}$$

$$E_s = 4.597$$

Máxima tensión de contacto.

$$E_m = \frac{\rho K_m K_i I_G}{L_M}$$

$$E_m = 2.313$$

6.7 Comprobación del diseño.

Para la comprobación del diseño es necesario cumplir con dos condiciones:

- La tensión de contacto de la malla (E_m) tiene que ser menor que la tensión de contacto admisible (V_{cmax}).
- La tensión de paso (E_s) calculada en el paso número ocho, tiene que ser menor que la tensión de paso admisible (V_{pmax}).

En nuestro caso

V_p calculada (E_s) < V_p , máxima admisible en el interior.

$$4.597 < 92.542 \text{ Cumple la norma}$$

V_p calculada (E_s) < V_p , máxima admisible en acceso.

$$4.497 < 63.995 \text{ Cumple la norma}$$

V_c calculada (E_m) < V_c , máxima admisible.

$$2.313 < 2.788 \text{ Cumple la norma}$$

Por lo que el diseño planteado es Válido

7. JUSTIFICACIÓN SECTORIZACIÓN DEL EDIFICIO.

7.1 Características del edificio según su configuración y ocupación.

Teniendo en cuenta que la subestación a estudio ocuparía totalmente el edificio y se encuentra a una distancia superior a tres metros de cualquier otro edificio, podemos establecer que según su configuración y ubicación con respecto al entorno, pertenece al grupo de establecimientos TIPO C, según el artículo 2.1 del Anexo I del RD 2267/04.

7.2 Sectorización del edificio de la subestación.

Según el Artículo 2 del Anexo II del RSCEI, Todo establecimiento industrial constituirá, al menos, un sector de incendio cuando adopte las configuraciones de tipo A, tipo B o tipo C, con el fin de que no se propague un incendio al establecimiento colindante.

La superficie útil máxima admisible de cada sector de incendio se indica en la siguiente tabla

Riesgo intrínseco del sector de incendio	Configuración del establecimiento		
	TIPO A (m2)	TIPO B (m2)	TIPO C (m2)
BAJO	(1)-(2)-(3)	(2) (3) (5)	(3) (4)
1	2000	6000	SIN LÍMITE
2	1000	4000	6000
MEDIO	(2)-(3)	(2) (3)	(3) (4)
3	500	3500	5000
4	400	3000	4000
5	300	2500	3500
ALTO	NO	(3)	(3)(4)
6		2000	3000
7	ADMITIDO	1500	2500
8		NO ADMITIDO	2000

Para la sectorización de la subestación de maniobra y de reparto que nos ocupa, la superficie se ha dividido de acuerdo con la tabla anterior, del siguiente modo:

SECTOR	Dependencias	Superficie útil en m ²
S1	Sala de Control	17,20
S2	Sala de celdas	29

Cada uno de los sectores con las siguientes características



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://isado.citnavarra.com/cev/X34R.XHBI.4NKBMZOB>

Nº: 2020-1883-0
Fecha: 6/10/2020

VISADO

Características del sector 1

Sector 1: Sala de control Superficie: 17,20 m ²	
Resistencia al fuego de suelos	BFL-S2
Resistencia al fuego de las paredes y techos	C-S3d0
Tiempo de resistencia al fuego	120 min.

Características del sector 2

Sector 1: Sala de celdas Superficie: 29 m ²	
Resistencia al fuego de suelos	BFL-S2
Resistencia al fuego de las paredes y techos	C-S3d0
Tiempo de resistencia al fuego	120 min.

7.3 Cálculo del nivel de riesgo intrínseco.

Según el Artículo 2 del Anexo II del RSCEI, Todo establecimiento industrial constituirá, al menos, un sector de incendio cuando adopte las configuraciones de tipo A, tipo B o tipo C, con el fin de que no se propague un incendio al establecimiento colindante.

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{si} S_i C_i}{A} R_a \quad \left(\text{en } \frac{MJ}{m^2} \quad \text{ó} \quad \frac{Mcal}{m^2} \right)$$

Siendo:

q_{si} = densidad de carga de fuego de cada zona con proceso diferente que se realizan en el sector (MJ/m² o Mcal/m²)

S_i = superficie de cada zona con proceso diferente y q_{si} diferente (m²).

C_i = coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.

R_a = coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio, producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento, etc.

A = superficie construida del sector de incendio o superficie ocupada del área de incendio, en m².



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

http://isado.citnavarra.com/csw/X34R.XHBI.4NKBMZOB

Nº: 2020-1883-0
Fecha: 6/10/2020

VISADO

Para el caso que nos ocupa, debemos deducir los valores de q_{si} , R_a , de los distintos sectores dedicados a la producción de las tablas 1.2, del Anexo I del RD 2267/04, y C_i de la tabla del Catálogo CEA (Comité Europeo de Seguros) de productos y mercancías de reconocido prestigio. A continuación, se muestran de manera compilada dichos valores:

➤ **Sector 1, Sala de Control:**

C_i	q_{si}		R_a	$S_i(m^2)$	$A (m^2)$
	Mj/m^2	$MCal/m^2$			
1	400	94,1	1	17,20	17,20

$$Q_{S1} = \frac{\sum_1^i q_{Si} \cdot S_i \cdot C_i}{A} \cdot R_a = \frac{400 \cdot 17,20 \cdot 1}{17,20} \cdot 1 = 400Mj / m^2$$

$$Q_{S1} = \frac{\sum_1^i q_{Si} \cdot S_i \cdot C_i}{A} \cdot R_a = \frac{94,1 \cdot 17,20 \cdot 1}{17,20} \cdot 1 = 94,1MCal / m^2$$

➤ **Sector 2, Sala de Celdas:**

C_i	q_{si}		R_a	$S_i(m^2)$	$A (m^2)$
	Mj/m^2	$MCal/m^2$			
1	400	94,1	1	29	29

$$Q_{S1} = \frac{\sum_1^i q_{Si} \cdot S_i \cdot C_i}{A} \cdot R_a = \frac{400 \cdot 29 \cdot 1}{29} \cdot 1 = 400Mj / m^2$$

$$Q_{S1} = \frac{\sum_1^i q_{Si} \cdot S_i \cdot C_i}{A} \cdot R_a = \frac{94,1 \cdot 29 \cdot 1}{29} \cdot 1 = 94,1MCal / m^2$$

La Carga Global será:

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.cihinavarra.com/es/v334R.XHBI14NKBMZOB	Nº: 2020-1883-0
	Fecha: 6/10/2020
VISADO	

$$Q_e = \frac{\sum_1^i Q_{Si} \cdot A_i \cdot C_i}{A_i} \text{ en Mj/m}^2 \text{ o MCal/m}^2$$

$$Q_e = \frac{(400 \cdot 17,20) + (400 \cdot 29)}{17,20 + 29} = 400 \text{ Mj} / \text{m}^2$$

$$Q_e = \frac{(94,1 \cdot 17,20) + (94,1 \cdot 29)}{17,20 + 29} = 94,1 \text{ MCal} / \text{m}^2$$

Finalmente, deducimos el Nivel de Riesgo Intrínseco comparando los valores obtenidos de Q_s y Q_e en la tabla 1.3 del Anexo I del RSCEI. De manera resumida nos queda del siguiente modo:

Sector	Densidad de carga			Nivel de riesgo Intrínseco
	Q_i	Mj/m ²	MCal/m ²	
1	Q_{S1}	400	94,1	Bajo categoría 1
2	Q_{S2}	400	94,1	Bajo categoría 1
Global	Q_e	400	94,1	Bajo Categoría 1

8. CALCULO RECTIFICADORES BATERIAS 125Vcc CENTRO DE MANIOBRA

Se presentará el cálculo de los equipos rectificador batería de 125 Vcc. A continuación y de acuerdo a la práctica establecida en I-DE, se indican los criterios a tener en cuenta en el cálculo de dimensionamiento de los mismos:

- Se considera un consumo permanente de todos los equipos instalados.
- Las baterías deben de aportar energía a los consumos de los circuitos de utilización durante el tiempo mínimo establecido de 6 horas ante el fallo de la red de suministro eléctrico.
- En el caso de existir equipo doble, dos cargadores y dos baterías, uno de los equipos debe ser capaz de suministrar las necesidades de la subestación ante avería de uno de ellos o mantenimiento y así debe realizarse el cálculo.
- Para realizar la reposición del servicio en la subestación, vuelta de la alimentación de c.a., se consideran que todos los interruptores de AT se encuentran abiertos y se deben realizar al final del ciclo de las 6 horas las maniobras de cierre de interruptores mínimas para recuperar los servicios auxiliares.
- Excepcionalmente al no existir batería de 48Vcc, se han considerado los consumos de telecomunicaciones para alimentar a los convertidores a 48Vcc.

- La subestación no dispondrá de personal permanente, por lo que no habrá consumos debidos a señalización.

- El alumbrado de emergencia de la subestación se realiza mediante equipos autónomos y su alimentación no se realiza de la batería de 125 V.c.c.

Fustiñana -Navarra, agosto de 2.020
El Ingeniero Técnico Industrial



Fdo.: JAVIER DE PEDRO IÑIGO
Colegiado nº 2.546

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cev/X34R.XHBI.4NKBMZ08	Nº: 2020-1883-0 Fecha: 6/10/2020	VISADO
--	--	---------------

4 ESTUDIO SEGURIDAD

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/csw/X34R.XHBI.4NKBMZOB	Nº: 2020-1883-0 Fecha: 6/10/2020	VISADO
--	--	---------------

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 más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos, o más 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	Subestación de maniobra 45kv.
Autor del proyecto	Javier de Pedro Iñigo.
Titularidad del encargo	INVER GENERACIÓN 10, S.L.
Emplazamiento	Localidad Medina del Campo (VALLADOLID),

1.3. DESCRIPCION DEL EMPLAZAMIENTO Y LA OBRA.

La subestación de maniobra está situada en el término municipal de Valladolid.

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://visado.citnavarra.com/csv/X34R.XHBI.4NKBMZOB

Nº: 2020-1883-0
Fecha: 6/10/2020

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)	Hospital de Medina el campo. C/ Peñaranda, 24	30 Km
Asistencia Especializada (Hospital)	Hospital de Medina el campo. C/ Peñaranda, 24	30Km
<p>Observaciones:</p> <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 indicará debidamente en la propia obra con rótulos de señalización de situación de centro médico donde debe trasladarse el accidentado lo mas rápido posible. 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>		

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	



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/v/33481BI14NK31MZ08>

Nº: 2020-1833-0
Fecha: 6/10/2020

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	<p>Deben someterse a una prueba de carga previa. Correcta colocación de los pestillos de seguridad ganchos. Los pescantes serán preferiblemente metálicos. Los cabrestantes se revisarán trimestralmente. Correcta disposición de barandilla de seguridad, barandilla intermedia y rodapié. Obligatoriedad permanente del uso de cinturón de seguridad.</p>
Armarios tubulares apoyados	<p>Deberán montarse bajo supervisión de personal competente. Se apoyarán 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, barandilla 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.</p>
Andamios borriquetas.	La distancia entre apoyos no debe sobrepasar los 3,00 m.
Escaleras de mano.	<p>Zapatillas antideslizantes. Deben sobrepasar en 10 cm altura a salvar. Separación de la pared en la base =1/4 de la altura total.</p>
Instalación eléctrica.	<p>Cuadro general en caja estanca de doble aislamiento, situado a h>1m: I. diferenciales de 0,3A en líneas de máquinas y fuerza I. diferenciales de 0,03A en líneas de alumbrado tensión >24V. I. magnetotérmicos en líneas de máquinas, 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</p>
OBSERVACIONES:	


 GRADUADOS EN INGENIERIA
 INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
 ESPECIALIDAD EN INGENIERIA DE SISTEMAS DE ENERGIAS ELÉCTRICAS
 No. 2020/188310
 Fecha: 04/02/2020
 VISA DOG

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.	 <p>GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://www.colingenierosna.com/cev/X34R.XHBI.14N.KBMZOB</p>
Presencia de líneas eléctricas de alta tensión aéreas o subterráneas.	Corte del fluido, puesta a tierra y cortocircuito 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.		<p>Nº: 2020-1883-0 Fecha: 6/10/2020</p> <p>VISADO</p>

3. RIESGOS LABORABLES NO ELIMINABLES COMPLETAMENTE.

Este apartado contiene 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		 <small>http://basco.cihunavarra.com/cesv/X3d4f-XH8H-mBmZDpS.</small> GRADUADOS EN INGENIERIA INDUSTRIAL INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA Nº: 2020-1883-0 Fecha: 6/10/2020 VISADO
RIESGOS		
Caídas de operarios al mismo nivel.		
Caídas de operarios a distinto nivel.		
Caídas de objetos sobre operarios.		
Caídas de objetos sobre terceros.		
Choques o golpes sobre terceros.		
Choques o golpes contra objetos.		
Fuentes vientos.		
Trabajos en condiciones de humedad		
Contactos eléctricos directos e indirectos.		
Cuerpos extraños en los ojos.		
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 PREVENCION Y PROTECCION.	GRADO DE EFICACIA	
Aparata para trabajos en tensión con aislamiento eléctrico.		
OBSERVACIONES.		

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



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://www.unavarra.es/convocatorias/4NKMZ08
No: 2020-1883-0
Fecha: 6/10/2020
VISADO

FASE: MOVIMIENTO DE TIERRAS	
RIESGOS	
Desplomes, hundimientos y desprendimientos del terreno	
Desplomes en edificios colindantes	
Caídas de materiales transportados	
Atrapamientos 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 tránsito de vehículos y operarios	Permanente
Cabinas o pórticos de seguridad en máquinas.	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://isafeo.ci.inavara.edu/csw/v33/rx1b114n/km/z03>

No. 2020-1883-0
Fecha: 6/10/2020

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 tránsito de vehículos y operarios.	Ocasional.
Cabinas o pórticos de seguridad en máquinas.	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 TECNICOS INDUSTRIALES
 NAVARRA
<http://iadeo3.inevairr.com/cswk3dRKH8-4NK3MZ08>

No: 2020-1883-0
 Fecha: 6/10/2020

VISADO

FASE: ACABADOS	
RIESGOS	
Caídas de operarios al vacío.	
Caídas de materiales transportados.	
Ambiente pulvigeno.	
Lesiones y cortes en manos.	
Lesiones, pinchazos y cortes en pies.	
Dermatosis 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 TECNICOS INDUSTRIALES
MAMARRA
<http://sistdoc.cchmatarra.com/esv/X34R-X-1B1-4NKB/MZO8>

Nº: 2020-1883-0
Fecha: 6/10/2020

VISADO

FASE: INSTALACIONES ALTA 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 pulveríneo.	
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://seadp.cititnavarra.com/cs/73348X18114N/KM/05
No: 2020-1883-0
Fecha: 6/10/2020
VISADO

<u>FASE: INSTALACIONES ALTA TENSION</u>	
OBSERVACIONES.	
<p>Líneas Media Tensión.</p> <p>Se marcarán las distancias de seguridad tanto en altura como en horizontal para cruces con las líneas eléctricas.</p> <p>Los cruces de líneas se ejecutarán de acuerdo con la empresa suministradora, propiamente dirigida al organismo competente de la misma.</p> <p>Se solicitará de la compañía suministradora de la línea eléctrica el corte de fluido y puesta a tierra de los cables. No se ejecutarán los trabajos hasta haber comprobado el buen funcionamiento de las tomas de tierra.</p> <p>La distancia mínima de seguridad con respecto a las líneas eléctricas queda fijada en 5 m., procediendo a la construcción de pórtico de protección según el siguiente procedimiento.</p> <p>Se marcarán alineaciones perpendiculares a la línea de nivel del suelo, con una distancia de 5 m., de separación.</p> <p>Sobre cada alineación se marcará a cada lado de la línea la distancia de 5 m. según los casos, más el 50% de ancho del conjunto del cableado del tendido eléctrico.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>El ascenso y descenso a los postes, se ejecutará bien por pales incorporados, bien por escaleras de mano amarradas a estos y dotadas de zapatillas antideslizantes.</p>	
 <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);"> GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS DE INDUSTRIAS Y OBRAS <small>www.iberdrola.com/734R XHBI 4AKBIMZOB</small> </p> <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);"> Nº: 2020-4883-0 Fecha: 6/10/2020 </p>	<p>VISADO</p>

FASE: INST. ESTACIONES Y SUBESTACIONES TRANSFORMADORAS		
RIESGOS		
Caídas a distinto nivel por el hueco del ascensor.		
Lesiones y cortes en manos y brazos		
Dermatosis 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 polvígeno		
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 ADOPCION	D
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:		
<p>Antes de iniciar los trabajos colocar calzos y movilizadores.</p> <p>Maniobras dirigidas por especialista en prevención de riesgos.</p> <p>Los ganchos de cuelgue irán dotados de pestillo de seguridad.</p> <p>Se prohíbe sobrepasar la carga máxima admisible en función de la extensión brazo-grúa.</p> <p>El gruísta tendrá en todo momento a la vista la carga suspendida o en caso crítico será dirigida por un especialista.</p> <p>Las rampas de acceso no superaran inclinaciones superiores al 20%</p> <p>Camión grúa perfectamente estabilizado en horizontal</p> <p>No circular a menos de 2 m del borde de excavación</p> <p>Se prohíbe permanecer a las personas en torno al camión grúa a distancias inferiores a 5 m.</p> <p>Todos los trabajos se realizarán con las líneas eléctricas fuera de servicio.</p>		



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://seadk.cititnavarra.com/cs/734R.XI.H1.14.NK.MI.ZOB

Nº: 2020-1883-0
Fecha: 6/10/2020

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 pulverígeno.	
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	GRADO DE ADOPCIÓN
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.	
<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 instalaciones eléctricas sobre las que se esta operando.</p> <p>Toda instalación eléctrica llevara incorporada un cuadro de control con sus diferenciales de protección contra contactos eléctricos indirectos.</p>	



GRADUADOS EN INGENIERIA
 INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
 NAVARRA
 http://isadk.citihnavarra.com/3348XHH14N/KM/05

No. 2020-1863-0
 Fecha: 6/10/2020

VISADO

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.	



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citih.navarra.com/es/v334R.XHR.AJAX/KM/KFOS

No: 2020-1883-0
Fecha: 6/10/2020

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, agosto de 2020
El Ingeniero Técnico Industrial.



Javier de Pedro
Colegiado nº 2546

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cesv/X34R.XHBI.4NKBMZOB	Nº: 2020-1883-0 Fecha: 6/10/2020	VISADO
--	--	---------------

5 PLIEGO DE CONDICIONES



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.cihnavarra.com/csv/X34R.XHBI4NKBMZOB>

Nº: 2020-1883-0
Fecha: 6/10/2020

VISADO

1. CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA OBRA CIVIL Y MONTAJE DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN TIPO INTEMPERIE

1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACION.
2. EJECUCION DEL TRABAJO.
 - 2.1. APERTURA DE HOYOS.
 - 2.2. TRANSPORTE, ACARREO Y ACOPIO A PIE DE HOYO.
 - 2.3. CIMENTACIONES.
 - 2.4. ARMADO E IZADO DE APOYOS.
 - 2.5. PROTECCION DE LAS SUPERFICIES METALICAS.
 - 2.6. TENDIDO, TENSADO Y ENGRAPADO DE LOS CONDUCTORES.
 - 2.7. REPOSICION DEL TERRENO.
3. INSTALACION ELECTRICA.
 - 3.1. AMARRE DE LA LINEA AEREA A.T.
 - 3.2. DISPOSITIVOS DE PROTECCION CONTRA SOBRETENSIONES.
 - 3.3. TRANSFORMADORES.
 - 3.4. PUENTES DE B.T. DEL TRANSFORMADOR AL ARMARIO DE B.T.
 - 3.5. CUADRO B.T.
 - 3.6. PUESTA A TIERRA.
 - 3.7. ACCESORIOS DIVERSOS.
4. CERTIFICADOS Y DOCUMENTACION.
5. RECEPCION DE LA OBRA.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.cihnavarra.com/cesv/X34R.XHBI.4NKBMZ08
Nº: 2020-1883-0 Fecha: 6/10/2020
VISADO

1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACION.

Este Pliego de Condiciones determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de las obras de montaje de centros de transformación tipo intermedia.

Los Pliegos de Condiciones particulares podrán modificar las presentes prescripciones.

2. EJECUCION DEL TRABAJO.

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

2.1. APERTURA DE HOYOS.

Los trabajos comprendidos en este epígrafe son los siguientes:

- Excavación: Se refiere a la excavación necesaria para los macizos de las fundaciones de los apoyos, en cualquier clase de terreno. Esta unidad de obra comprende la retirada de la tierra y relleno de la excavación resultante después del hormigonado, suministro de explosivos, agotamiento de aguas, entibado y cuantos elementos sean en cada caso necesarios para su ejecución.

- Explanación: Comprende la explanación a cielo abierto, con el fin de dar salida a las aguas y nivelar el terreno en el que se coloca el apoyo, comprendiendo el suministro de explosivos, herramientas y cuantos elementos sean necesarios para su ejecución.

Las dimensiones de las excavaciones se ajustarán lo más posible a las dadas en el Proyecto o en su defecto a las indicadas por la Dirección Técnica. Las paredes de los hoyos serán verticales.

Si por cualquier causa se originase un aumento en el volumen de la excavación, ésta será por cuenta del Contratista, certificándose solamente el volumen teórico. Cuando sea necesario variar las dimensiones de la excavación, se hará de acuerdo con la Dirección Técnica.

El Contratista tomará las disposiciones convenientes para dejar el menor tiempo posible abiertas las excavaciones, con objeto de evitar accidentes. Las excavaciones de los fosos para las cimentaciones deberán ejecutarse de tal forma que no queden fosos abiertos a una distancia de más de 3 km. para las líneas con apoyos metálicos y a 1 km. para las líneas de hormigón y madera, por delante del equipo encargado del hormigonado o del equipo de izado de apoyos según queden o no hormigonados los apoyos. En el caso de que, por la naturaleza de la obra, esto no se pueda cumplir, deberá ser consultada la Dirección Técnica. Si a causa de la constitución del terreno o por causas atmosféricas los fosos amenazasen derrumbarse, deberán ser entibados, tomándose las medidas de seguridad necesarias para evitar el desprendimiento del terreno y que éste sea arrastrado por las aguas. En el caso de que penetrase agua en fosos, ésta deberá ser achicada antes del relleno de hormigón.

Cuando se efectúen trabajos de desplazamiento de tierras, la capa vegetal arable será separada de forma que pueda ser colocada después en su yacimiento primitivo, volviéndose a dar de esta forma su estado de suelo cultivable. La tierra sobrante de las excavaciones que no pueda ser utilizada en el relleno de los fosos,


GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/csv/X34R.XHBI.4NKBMZ08
Nº: 2020-1883-0 Fecha: 6/10/2020
VISADO

deberá quitarse allanando y limpiando el terreno que circunde el apoyo. Dicha tierra deberá ser transportada a un lugar donde al depositarla no ocasione perjuicio alguno.

En terrenos inclinados, se efectuará una explanación del terreno, al nivel correspondiente a la estaca central. Como regla general se estipula que la profundidad de la excavación debe referirse al nivel medio antes citado. La explanación se prolongará hasta 30 cm., como mínimo, por fuera de la excavación, prolongándose después con el talud natural de la tierra circundante, con el fin de que los montantes del apoyo no queden recubiertos de tierra.

Las excavaciones se realizarán con útiles apropiados según el tipo de terreno. En terrenos rocosos será imprescindible el uso de explosivos o martillo compresor, siendo por cuenta del Contratista la obtención de los permisos de utilización de explosivos. En terrenos con agua deberá procederse a su desecado, procurando hormigonar después lo más rápidamente posible para evitar el riesgo de desprendimiento en las paredes del hoyo, aumentando así las dimensiones del mismo.

Cuando se empleen explosivos para la apertura de los fosos, su manipulación, almacenaje, transporte, etc., deberá ajustarse en todo a las disposiciones vigentes en cada momento respecto a esta clase de trabajos. En la excavación con empleo de explosivos, el Contratista deberá tomar las precauciones adecuadas para que en el momento de la explosión no se proyecten al exterior piedras que puedan provocar accidentes o desperfectos, cuya responsabilidad correría a cargo del Contratista. Igualmente se cuidará que la roca no sea dañada, debiendo arrancarse todas aquellas piedras movilizadas que no formen bloques con la roca, o que no estén suficientemente empotradas en el terreno.

2.2. TRANSPORTE, ACARREO Y ACOPIO A PIE DE HOYO.

Los apoyos no serán arrastrados ni golpeados. Se tendrá especial cuidado en su manipulación ya que un golpe puede torcer o romper cualquiera de los perfiles que lo componen, en cuyo caso deberán ser reparados antes de su izado o armado.

Los apoyos de hormigón se transportarán en góndolas por carretera hasta el Almacén de Obra y desde este punto con carros especiales o elementos apropiados hasta el pie del hoyo.

El Contratista tomará nota de los materiales recibidos dando cuenta al Director de Obra de las anomalías que se produzcan.

Cuando se transporten apoyos despiezados es conveniente que sus elementos vayan numerados, en especial las diagonales. Por ninguna causa los elementos que componen el apoyo se utilizarán como palanca o arriostamiento.

2.3. CIMENTACIONES.

Comprende el hormigonado de los macizos de las fundaciones, incluido el transporte y suministro de todos los áridos y demás elementos necesarios a pie de hoyo, el transporte y colocación de los anclajes y plantillas, así como la correcta nivelación de los mismos.

La cimentación de los apoyos se realizará de acuerdo con el Proyecto. Se empleará un hormigón cuya dosificación sea de 200 kg/cm².

El amasado del hormigón se hará con hormigonera o si no sobre chapas metálicas, procurando que la mezcla sea lo más homogénea posible. Tanto el cemento como los áridos serán medidos con elementos apropiados.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.cihnavarra.com/ovs/vX34R.XHBI.14NKBMZOB	Nº: 2020-1883-0 Fecha: 6/10/2020	VISADO
--	--	---------------

Para los apoyos metálicos, los macizos sobrepasarán el nivel del suelo en 10 cm. como mínimo en terrenos normales, y 20 cm en terrenos de cultivo. La parte superior de este macizo estará terminada en forma de punta de diamante, a base de mortero rico en cemento, con una pendiente de un 10 % como mínimo como vierte-aguas.

Para los apoyos de hormigón, los macizos de cimentación quedarán 10 cm por encima del nivel del suelo, y se les dará una ligera pendiente como vierte-aguas.

Se tendrá la precaución de dejar un conducto para poder colocar el cable de tierra de los apoyos. Este conducto deberá salir a unos 30 cm bajo el nivel del suelo, y, en la parte superior de la cimentación, junto a un angular o montante.

2.3.1. Arena.

Puede proceder de ríos, arroyos y canteras. Debe ser limpia y no contener impurezas orgánicas, arcillosas, carbón, escorias, yeso, mica o feldespato. Se dará preferencia a la arena cuarzosa, la de origen calizo, siendo preferibles las arenas de superficie áspera o angulosa.

La determinación de la cantidad de arcilla se comprobará según el ensayo siguiente: De la muestra del árido mezclado se separará con el tamiz de 5 mm 100 cm³ de arena, los cuales se verterán en una probeta de vidrio graduado hasta 300 cm³. Una vez llena de agua hasta la marca de 150 cm³ se agitará fuertemente tapando la boca con la mano; hecho esto se dejará sedimentar durante una hora. En estas condiciones el volumen aparente de arcilla no superará el 8 %.

La proporción de materias orgánicas se determina mezclando 100 cm³ de arena con una solución de sosa al 3 % hasta completar 150 cm³. Después de 24 horas, el líquido deberá quedar sin coloración, o presentar como máximo un color amarillo pálido.

Los ensayos de las arenas se harán sobre mortero de la siguiente dosificación (en peso):

- 1 parte de cemento
- 3 partes de arena

Esta probeta de mortero conservada en agua durante siete días deberá resistir a la tracción en la romana de Michaelis un esfuerzo comprendido entre los 12 y 14 kg/cm². Toda arena que sin contener materias orgánicas no resista el esfuerzo de tracción anteriormente indicado, será desechada.

En obras de pequeña importancia, se puede emplear el procedimiento siguiente para determinar la calidad de la arena: Se toma un poco de arena y se aprieta con la mano, si es silíceo y limpia debe crujir. La mano ha de quedar, al tirar la arena, limpia de arcilla y barro.

2.3.2. Grava.

Podrá proceder de canteras o de graveras de río, y deberá estar limpia de materias extrañas como limo o arcilla, no conteniendo más de un 3 % en volumen de cuerpos extraños inertes.

Se prohíbe el empleo de revoltón, o sea, piedra y arenas unidas sin dosificación, así como cascotes o materiales blandos. Deberá ser de tamaño comprendido entre 2 y 6 cm., no admitiéndose piedras ni bloques de mayor tamaño.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.cihnavarra.com/csv/X34R.XHBI.4NKBMZOB
Nº: 2020-1883-0 Fecha: 6/10/2020
VISADO

2.3.3. Cemento.

Se empleará cualquiera de los cementos Portland de fraguado lento existentes en el mercado, en envases de papel de 50 kg netos.

En el caso de terreno yesoso se empleará cemento puzolánico.

Previa autorización de la Dirección Técnica podrán utilizarse cementos especiales, en aquellos casos que lo requieran.

2.3.4. Agua.

Son admisibles, sin necesidad de ensayos previos, todas las aguas que sean potables y aquellas que procedan de río o manantial, a condición de que su mineralización no sea excesiva.

Se prohíbe el empleo de aguas que procedan de ciénagas, o estén muy cargadas de sales carbonosas o selenitosas.

2.3.5. Hormigón.

El amasado de hormigón se efectuará en hormigonera o a mano, siendo preferible el primer procedimiento; en el segundo caso se hará sobre chapa metálica de suficientes dimensiones para evitar que se mezcle con la tierra y se procederá primero a la elaboración del mortero de cemento y arena, añadiéndose a continuación la grava, y entonces se le dará una vuelta a la mezcla, debiendo quedar ésta de color uniforme; si así no ocurre, hay que volver a dar otras vueltas hasta conseguir la uniformidad; una vez conseguida se añadirá a continuación el agua necesaria antes de verter al hoyo.

Se empleará hormigón cuya dosificación sea de 200 kg/m³. La composición normal de la mezcla será:

Cemento: 1
Arena: 3
Grava: 6

La dosis de agua no es un dato fijo, y varía según las circunstancias climatológicas y los áridos que se empleen.

El hormigón obtenido será de consistencia plástica, pudiéndose comprobar su docilidad por medio del cono de Abrams. Dicho cono consiste en un molde tronco-cónico de 30 cm. de altura y bases de 10 y 20 cm. de diámetro. Para la prueba se coloca el molde apoyado por su base mayor, sobre un tablero, llenándolo por su base menor, y una vez lleno de hormigón y enrasado se levanta dejando caer con cuidado la masa. Se mide la altura H del montón formado y en función de ella se conoce la consistencia:

<u>Consistencia</u>	<u>H (cm.)</u>
Seca	30 a 28
Plástica	28 a 20
Blanda	20 a 15
Fluida	15 a 10

En la prueba no se utilizará árido de más de 5 cm.

2.3.6. Ejecución de las cimentaciones.

La ejecución de las cimentaciones se realizará de acuerdo con el Proyecto.

Los encofrados serán mojados antes de empezar el hormigonado. En tiempos de heladas deberán suspenderse los trabajos de hormigonado; no obstante, si la urgencia de la obra lo requiere, puede proseguirse el hormigonado, tomando las debidas precauciones, tales como cubrir el hormigón que está fraguando por medio de sacos, paja, etc. Cuando sea necesario interrumpir un trabajo de hormigonado, al reanudar la obra, se lavará la parte construida con agua, barriéndola con escobas metálicas y cubriendo después la superficie con un enlucido de cemento bastante fluido. Los macizos sobrepasarán el nivel del suelo en 10 cm, como mínimo, en terrenos normales, y 20 cm en terreno de cultivo. La parte superior de este macizo estará terminada en forma de punta de diamante, a base de mortero rico en cemento, con una pendiente de un 10 % como mínimo, como vierte-aguas. Se tendrá la precaución de dejar un conducto para poder colocar el cable de tierra de los apoyos. Este conducto deberá salir unos 30 cm bajo el nivel del suelo y, en la parte superior de la cimentación, junto a un angular o montante.

La manera de ejecutar la cimentación será la siguiente:

a) Se echará primeramente una capa de hormigón seco fuertemente apisonado, de 25 cm de espesor, de manera que teniendo el poste un apoyo firme y limpio, se conserve la distancia marcada en el plano desde la superficie del terreno hasta la capa de hormigón.

b) Al día siguiente se colocará sobre él la base del apoyo o el apoyo completo, según el caso, nivelándose cuidadosamente el plano de unión de la base con la estructura exterior del apoyo, en el primer caso, o bien, se aplomará el apoyo completo, en el segundo caso, inmovilizando dichos apoyos por medio de vientos.

c) Cuando se trate de apoyos de ángulo o final de línea, se dará a la superficie de la base o al apoyo una inclinación del 0,5 al 1 % en sentido opuesto a la resultante de las fuerzas producidas por los conductores.

d) Después se rellenará de hormigón el foso, o bien se colocará el encofrado en las que sea necesario, vertiendo el hormigón y apisonándolo a continuación.

e) Al día siguiente de hormigonada la fundación, y en caso de que tenga encofrado lateral, se retirará éste y se rellenará de tierra apisonada el hueco existente entre el hormigón y el foso.

f) En los recorridos, se cuidará la verticalidad de los encofrados y que éstos no se muevan durante su relleno. Estos recorridos se realizarán de forma que las superficies vistas queden bien terminadas.

2.4. ARMADO E IZADO DE APOYOS.

Los trabajos comprendidos en este epígrafe son el armado, izado y aplomado de los apoyos, incluido la colocación de crucetas y el anclaje, así como el herramental y todos los medios necesarios para esta operación.

Antes del montaje en serie de los apoyos, se deberá realizar un muestreo (de al menos el 10 %), montándose éstos con el fin de comprobar si tienen un error sistemático de construcción que convenga ser corregido por el constructor de los apoyos, con el suficiente tiempo.

El armado de estos apoyos se realizará teniendo presente la concordancia de diagonales y presillas. Cada uno de los elementos metálicos del apoyo será ensamblado y fijado por medio de tornillos.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/csv/X34R.XHBI.4NKBMZOB	Nº: 2020-1883-0 Fecha: 6/10/2020	VISADO
--	-------------------------------------	--------

Si en el curso del montaje aparecen dificultades de ensambladura o defectos sobre algunas piezas que necesiten su sustitución o su modificación, el Contratista lo notificará a la Dirección Técnica.

No se empleará ningún elemento metálico doblado, torcido, etc. Sólo podrán enderezarse previo consentimiento del Director de Obra. En el caso de rotura de barras y rasgado de taladros, por cualquier causa, el Contratista tiene la obligación de proceder al cambio de los elementos rotos, previa autorización de la Dirección Técnica.

El criterio de montaje del apoyo será el adecuado al tipo del mismo, y una vez instalado dicho apoyo, deberá quedar vertical, salvo en los apoyos de fin de línea o ángulo, que se le dará una inclinación del 0,5 al 1 % en sentido opuesto a la resultante de los esfuerzos producidos por los conductores. En ambas posiciones se admitirá una tolerancia del 0,2 %.

El procedimiento de levante será determinado por la Contrata, el cual deberá contar con la aprobación de la Dirección Técnica. Todas las herramientas que se utilicen en el izado, se hallarán en perfectas condiciones de conservación y serán las adecuadas.

En el montaje e izado de los apoyos, como observancia principal de realización ha de tenerse en cuenta que ningún elemento sea solicitado por esfuerzos capaces de producir deformaciones permanentes.

Los postes metálicos o de hormigón con cimentación, por tratarse de postes pesados, se recomienda que sean izados con pluma o grúa, evitando que el aparejo dañe las aristas o montantes del poste. El transformador será izado igualmente con pluma. Durante su maniobra, los operarios deben estar en el suelo, guiándolo con cuerdas. Una vez posicionado y colgado el transformador del herraje soporte, deberá quedar en posición perfectamente vertical y centrado en el mismo.

El izado de los apoyos de hormigón sin cimentación se efectuará con medios mecánicos apropiados, no instalándose nunca en terrenos con agua. Para realizar la sujeción del apoyo se colocará en el fondo de la excavación un lecho de piedras. A continuación se realiza la fijación del apoyo, bien sobre toda la profundidad de la excavación, bien colocando tres coronas de piedra formando cuñas, una en el fondo de la excavación, la segunda a la mitad de la misma y la tercera a 20 cm, aproximadamente, por debajo del nivel del suelo. Entre dichas cuñas se apisonará convenientemente la tierra de excavación.

Una vez terminado el montaje del apoyo, se retirarán los vientos sustentadores, no antes de 48 horas.

Después de su izado y antes del tendido de los conductores, se apretarán los tornillos dando a las tuercas la presión correcta. El tornillo deberá sobresalir de la tuerca por lo menos tres pasos de rosca. Una vez que se haya comprobado el perfecto montaje de los apoyos, se procederá al graneteado de los tornillos, con el fin de impedir que se aflojen.

Terminadas todas las operaciones anteriores, y antes de proceder al tendido de los conductores, la Contrata dará aviso para que los apoyos montados sean recepcionados por la Dirección Técnica.

2.5. PROTECCION DE LAS SUPERFICIES METALICAS.

Todos los elementos de acero deberán estar galvanizados por inmersión.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.cihnavarra.com/csw/X34R.XHBI.4NKBMZOB	Nº: 2020-1883-0 Fecha: 6/10/2020	VISADO
--	--	---------------

2.6. TENDIDO, TENSADO Y ENGRAPADO DE LOS CONDUCTORES.

Los trabajos comprendidos en este epígrafe son los siguientes:

- Colocación de los aisladores y herrajes de sujeción de los conductores.
- Tendido de los conductores, tensado inicial, regulado y engrapado de los mismos.

Comprende igualmente el suministro de herramental y demás medios necesarios para estas operaciones, así como su transporte a lo largo de la línea.

2.6.1. Colocación de aisladores.

La manipulación de aisladores y de los herrajes auxiliares de los mismos se hará con el mayor cuidado.

Cuando se trate de cadenas de aisladores, se tomarán todas las precauciones para que éstos no sufran golpes, ni entre ellos ni contra superficies duras, y su manejo se hará de forma que no flexen.

En el caso de aisladores rígidos se fijará el soporte metálico, estando el aislador en posición vertical invertida.

2.6.2. Tendido de los conductores.

No se comenzará el tendido de un cantón si todos los postes de éste no están recepcionados. De cualquier forma, las operaciones de tendido no serán emprendidas hasta que hayan pasado 15 días desde la terminación de la cimentación de los apoyos de ángulo y amarre, salvo indicación en contrario de la Dirección Técnica.

El tendido de los conductores debe realizarse de tal forma que se eviten torsiones, nudos, aplastamientos o roturas de alambres, roces en el suelo, apoyos o cualquier otro obstáculo. Las bobinas no deben nunca ser rodadas sobre un terreno con asperezas o cuerpos duros susceptible de estropear los cables, así como tampoco deben colocarse en lugares con polvo o cualquier otro cuerpo extraño que pueda introducirse entre los conductores.

Para el tendido se instalarán poleas con garganta de madera o aluminio con objeto de que el rozamiento sea mínimo.

Durante el tendido se tomarán todas las precauciones posibles, tales como arriostamiento, para evitar deformaciones o fatigas anormales de crucetas, apoyos y cimentaciones.

Las gargantas de las poleas de tendido serán de aleación de aluminio, madera o teflón y su diámetro como mínimo 20 veces el del conductor.

Si durante el tendido se producen roturas de venas del conductor, el Contratista deberá consultar con la Dirección Técnica la clase de reparación que se debe ejecutar.

Los empalmes de los conductores podrán efectuarse por el sistema de manguitos de torsión, máquinas de husillo o preformados, según indicación previa de la Dirección Técnica y su colocación se hará de acuerdo con las disposiciones contenidas en el vigente Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión. Todos los empalmes deberán ser cepillados cuidadosamente para asegurar la perfecta limpieza

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cesv/X34R.XHBI.4NKBMZOB	Nº: 2020-1883-0 Fecha: 6/10/2020	VISADO
--	--	---------------

de las superficies a unir, no debiéndose apoyar sobre la tierra estas superficies limpias, para lo que se recomienda la utilización de tomas.

El Contratista será el responsable de las averías que se produzcan por la no observancia de estas prescripciones.

2.7. REPOSICION DEL TERRENO.

Las tierras sobrantes, así como los restos del hormigonado, deberán ser extendidas si el propietario del terreno lo autoriza, o retiradas a vertedero en caso contrario, todo lo cuál será a cargo del Contratista.

Todos los daños serán por cuenta del Contratista, salvo aquellos aceptados por el Director de Obra.

3. INSTALACION ELECTRICA.

3.1. AMARRE DE LA LINEA AEREA M.T.

No se amarrará la línea aérea de alimentación hasta que hayan transcurrido 15 días desde el hormigonado de la cimentación del apoyo, salvo indicación del Director de Obra.

3.2. DISPOSITIVO DE PROTECCION CONTRA SOBRETENSIONES.

En caso de adoptarse dispositivos de protección contra sobretensiones, se utilizarán autoválvulas pararrayos, que se instalarán siguiendo la guía de Aplicación de Pararrayos UNESA.

El conductor de tierra de dichas autoválvulas se colocará por el interior del apoyo, resguardado por las caras del angular del montante, y hasta 3 m irá protegido mecánicamente por un tubo de material no ferromagnético.

3.3. TRANSFORMADOR.

El transformador será trifásico reductor de tensión tipo intemperie (sobre poste), con neutro accesible en el secundario y refrigeración natural en aceite. Sus características, tanto eléctricas como constructivas, estarán de acuerdo con la recomendación UNESA-5.204-A y las especificaciones de la compañía suministradora. Estará previsto para el funcionamiento a su tensión más elevada. Irá colocado sobre una plataforma metálica debidamente nivelada, de modo que las partes en tensión se encuentren a 6 m. o más sobre el suelo, cualquiera que sea su tensión primaria de servicio.

3.4. PUENTES DE B.T. DEL TRANSFORMADOR AL ARMARIO DE B.T.

La conexión entre el transformador y el cuadro B.T. se realizará mediante conductores de aluminio aislados, cableados en haz y 0,6/1 kV de tensión nominal, con cubierta de polietileno reticulado y sujetos al apoyo por medio de abrazaderas adecuadas. Las secciones nominales de los cables estarán de acuerdo con la potencia del transformador y corresponderán a las intensidades de corriente máximas permanentes y de cortocircuito.

3.5. CUADRO B.T.


GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/csv/X34R.XHBI.4NKBMZOB
Nº: 2020-1883-0 Fecha: 6/10/2020
VISADO

En un lateral del apoyo se instalará un cuadro de distribución B.T. de 2 salidas, cada una de las cuales estará formada por:

- 4 Bases c/c.
- 1 Cuchilla de neutro.
- 3 Cartuchos fusibles de alto poder de ruptura.

El material de la envolvente será aislante y autoextinguible y proporcionará una grado de protección IP439.

En aquellos casos en que el centro de transformación sea para un único abonado y vaya a quedar de su propiedad, llevará incorporado un módulo normalizado para el equipo de medida correspondiente a efectos de facturación.

3.6. PUESTA 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 construcción y valores deseados para las puestas a tierra.

Circuito de tierra de masas

A este circuito de tierra se unirán:

- Todas las partes metálicas del CT (herrajes, amarre, aparamenta, cuba del transformador, etc).
- Los pararrayos autoválvulas.

Circuito de neutro del transformador

Se instalará una toma de tierra del neutro B.T.

La separación mínima entre ambas puestas a tierra será la justificada en los cálculos del proyecto.

3.7. ACCESORIOS DIVERSOS.

El soporte del CT deberá llevar:

- La señal triangular de riesgo eléctrico.
- Una placa destinada a identificar el CT.
- El lema corporativo.

4. 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.

5. 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:

- 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.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cev/X34R.XHBI.4NKBMZOB	Nº: 2020-1883-0 Fecha: 6/10/2020	VISADO
--	--	---------------

2. CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA OBRA CIVIL Y MONTAJE DE LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS DE ALTA TENSIÓN

1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACION.
2. EJECUCION DEL TRABAJO.
 - 2.1. REPLANTEO DE LOS APOYOS.
 - 2.2. APERTURA DE HOYOS.
 - 2.3. TRANSPORTE, ACARREO Y ACOPIO A PIE DE HOYO.
 - 2.4. CIMENTACIONES.
 - 2.5. ARMADO E IZADO DE APOYOS.
 - 2.6. PROTECCION DE LAS SUPERFICIES METALICAS.
 - 2.7. TENDIDO, TENSADO Y ENGRAPADO DE LOS CONDUCTORES.
 - 2.8. REPOSICION DEL TERRENO.
 - 2.9. NUMERACION DE APOYOS. AVISOS DE PELIGRO ELECTRICO.
 - 2.10. TOMAS DE TIERRA.
3. MATERIALES.
 - 3.1. RECONOCIMIENTO Y ADMISION DE MATERIALES.
 - 3.2. APOYOS.
 - 3.3. HERRAJES.
 - 3.4. AISLADORES.
 - 3.5. CONDUCTORES.
4. RECEPCION DE OBRA.
 - 4.1. CALIDAD DE CIMENTACIONES.
 - 4.2. TOLERANCIAS DE EJECUCION.
 - 4.3. TOLERANCIAS DE UTILIZACION.



1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACION.

Este Pliego de Condiciones determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de las obras de montaje de líneas aéreas, especificadas en el correspondiente proyecto.

Estas obras se refieren al suministro e instalación de los materiales necesarios en la construcción de las líneas aéreas de alta tensión hasta 66 kV con apoyos metálicos y de hormigón.

Los Pliegos de Condiciones particulares podrán modificar las presentes prescripciones.

2. EJECUCION DEL TRABAJO.

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

2.1. REPLANTEO DE LOS APOYOS.

Como referencia para determinar la situación de los ejes de las cimentaciones, se dará a las estaquillas la siguiente disposición:

a) Una estaquilla para los apoyos de madera.

b) Tres estaquillas para todos los apoyos que se encuentren en alineación, aún cuando sean de amarre.

c) Cinco estaquillas para los apoyos de ángulo; las estaquillas se dispondrán en cruz según las direcciones de las bisectrices del ángulo que forma la línea y la central indicará la proyección vertical del apoyo.

Se deberán tomar todas las medidas con la mayor exactitud, para conseguir que los ejes de las excavaciones se hallen perfectamente situados y evitar que haya necesidad de rasgar las paredes de los hoyos, con el consiguiente aumento en el volumen de la fundación que sería a cargo de la Contrata.

2.2. APERTURA DE HOYOS.

Los trabajos comprendidos en este epígrafe son los siguientes:

- Excavación: Se refiere a la excavación necesaria para los macizos de las fundaciones de los apoyos, en cualquier clase de terreno. Esta unidad de obra comprende la retirada de la tierra y relleno de la excavación resultante después del hormigonado, suministro de explosivos, agotamiento de aguas, entibado y cuantos elementos sean en cada caso necesarios para su ejecución.

- Explanación: Comprende la excavación a cielo abierto, con el fin de dar salida a las aguas y nivelar el terreno en el que se coloca el apoyo, comprendiendo el suministro de explosivos, herramientas y cuantos elementos sean necesarios para su ejecución.

Las dimensiones de las excavaciones se ajustarán lo más posible a las dadas en el Proyecto o en su defecto a las indicadas por la Dirección Técnica. Las paredes de los hoyos serán verticales.

Si por cualquier causa se originase un aumento en el volumen de la excavación, ésta será por cuenta del Contratista, certificándose solamente el volumen teórico.

Cuando sea necesario variar las dimensiones de la excavación, se hará de acuerdo con la Dirección Técnica.

El Contratista tomará las disposiciones convenientes para dejar el menor tiempo posible abiertas las excavaciones, con objeto de evitar accidentes. Las excavaciones de los fosos para las cimentaciones deberán ejecutarse de tal forma que no queden fosos abiertos a una distancia de más de 3 km. para las líneas con apoyos metálicos y a 1 km. para las líneas de hormigón y madera, por delante del equipo encargado del hormigonado o del equipo de izado de apoyos según queden o no hormigonados los apoyos. En el caso de que, por la naturaleza de la obra, ésto no se pueda cumplir, deberá ser consultada la Dirección Técnica. Si a causa de la constitución del terreno o por causas atmosféricas los fosos amenazasen derrumbarse, deberán ser entibados, tomándose las medidas de seguridad necesarias para evitar el desprendimiento del terreno y que éste sea arrastrado por las aguas. En el caso de que penetrase agua en fosos, ésta deberá ser achicada antes del relleno de hormigón.

Cuando se efectúen trabajos de desplazamiento de tierras, la capa vegetal arable será separada de forma que pueda ser colocada después en su yacimiento primitivo, volviéndose a dar de esta forma su estado de suelo cultivable. La tierra sobrante de las excavaciones que no pueda ser utilizada en el relleno de los fosos, deberá quitarse allanando y limpiando el terreno que circunde el apoyo. Dicha tierra deberá ser transportada a un lugar donde al depositarla no ocasione perjuicio alguno.

En terrenos inclinados, se efectuará una explanación del terreno, al nivel correspondiente a la estaca central. Como regla general se estipula que la profundidad de la excavación debe referirse al nivel medio antes citado. La explanación se prolongará hasta 30 cm., como mínimo, por fuera de la excavación, prolongándose después con el talud natural de la tierra circundante, con el fin de que los montantes del apoyo no queden recubiertos de tierra.

Las excavaciones se realizarán con útiles apropiados según el tipo de terreno. En terrenos rocosos será imprescindible el uso de explosivos o martillo compresor, siendo por cuenta del Contratista la obtención de los permisos de utilización de explosivos. En terrenos con agua deberá procederse a su desecado, procurando hormigonar después lo más rápidamente posible para evitar el riesgo de desprendimiento en las paredes del hoyo, aumentando así las dimensiones del mismo.

Cuando se empleen explosivos para la apertura de los fosos, su manipulación, almacenaje, transporte, etc., deberá ajustarse en todo a las disposiciones vigentes en cada momento respecto a esta clase de trabajos. En la excavación con empleo de explosivos, el Contratista deberá tomar las precauciones adecuadas para que en el momento de la explosión no se proyecten al exterior piedras que puedan provocar accidentes o desperfectos, cuya responsabilidad correría a cargo del Contratista. Igualmente se cuidará que la roca no sea dañada, debiendo arrancarse todas aquellas piedras movilizadas que no formen bloques con la roca, o que no estén suficientemente empotradas en el terreno.

2.3. TRANSPORTE, ACARREO Y ACOPIO A PIE DE HOYO.

Los apoyos no serán arrastrados ni golpeados. Se tendrá especial cuidado en su manipulación ya que un golpe puede torcer o romper cualquiera de los perfiles que lo componen, en cuyo caso deberán ser reparados antes de su izado o armado.

Los apoyos de hormigón se transportarán en góndolas por carretera hasta el Almacén de Obra y desde este punto con carros especiales o elementos apropiados hasta el pie del hoyo.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cesv/X34R.XHBI.4NKBMZOB	Nº: 2020-1883-0 Fecha: 6/10/2020	VISADO
--	--	---------------

El Contratista tomará nota de los materiales recibidos dando cuenta al Director de Obra de las anomalías que se produzcan.

Cuando se transporten apoyos despiezados es conveniente que sus elementos vayan numerados, en especial las diagonales. Por ninguna causa los elementos que componen el apoyo se utilizarán como palanca o arriostamiento.

2.4. CIMENTACIONES.

Comprende el hormigonado de los macizos de las fundaciones, incluido el transporte y suministro de todos los áridos y demás elementos necesarios a pie de hoyo, el transporte y colocación de los anclajes y plantillas, así como la correcta nivelación de los mismos.

La cimentación de los apoyos se realizará de acuerdo con el Proyecto. Se empleará un hormigón cuya dosificación sea de 200 kg/cm².

El amasado del hormigón se hará con hormigonera o si no sobre chapas metálicas, procurando que la mezcla sea lo más homogénea posible. Tanto el cemento como los áridos serán medidos con elementos apropiados.

Para los apoyos metálicos, los macizos sobrepasarán el nivel del suelo en 10 cm. como mínimo en terrenos normales, y 20 cm en terrenos de cultivo. La parte superior de este macizo estará terminada en forma de punta de diamante, a base de mortero rico en cemento, con una pendiente de un 10 % como mínimo como vierte-aguas.

Para los apoyos de hormigón, los macizos de cimentación quedarán 10 cm por encima del nivel del suelo, y se les dará una ligera pendiente como vierte-aguas.

Se tendrá la precaución de dejar un conducto para poder colocar el cable de tierra de los apoyos. Este conducto deberá salir a unos 30 cm bajo el nivel del suelo, y, en la parte superior de la cimentación, junto a un angular o montante.

2.4.1. Arena.

Puede proceder de ríos, arroyos y canteras. Debe ser limpia y no contener impurezas orgánicas, arcillosas, carbón, escorias, yeso, mica o feldespato. Se dará preferencia a la arena cuarzosa, la de origen calizo, siendo preferibles las arenas de superficie áspera o angulosa.

La determinación de la cantidad de arcilla se comprobará según el ensayo siguiente: De la muestra del árido mezclado se separará con el tamiz de 5 mm 100 cm³ de arena, los cuales se verterán en una probeta de vidrio graduado hasta 300 cm³. Una vez llena de agua hasta la marca de 150 cm³ se agitará fuertemente tapando la boca con la mano; hecho esto se dejará sedimentar durante una hora. En estas condiciones el volumen aparente de arcilla no superará el 8 %.

La proporción de materias orgánicas se determina mezclando 100 cm³ de arena con una solución de sosa al 3 % hasta completar 150 cm³. Después de 24 horas, el líquido deberá quedar sin coloración, o presentar como máximo un color amarillo pálido.

Los ensayos de las arenas se harán sobre mortero de la siguiente dosificación (en peso):

- 1 parte de cemento
- 3 partes de arena

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cev/X34R.XHBI.4NKBMZOB	Nº: 2020-1883-0 Fecha: 6/10/2020	VISADO
--	--	---------------

Esta probeta de mortero conservada en agua durante siete días deberá resistir a la tracción en la romana de Michaelis un esfuerzo comprendido entre los 12 y 14 kg/cm². Toda arena que sin contener materias orgánicas no resista el esfuerzo de tracción anteriormente indicado, será desechada.

En obras de pequeña importancia, se puede emplear el procedimiento siguiente para determinar la calidad de la arena: Se toma un poco de arena y se aprieta con la mano, si es silíceo y limpia debe cruji. La mano ha de quedar, al tirar la arena, limpia de arcilla y barro.

2.4.2. Grava.

Podrá proceder de canteras o de graveras de río, y deberá estar limpia de materias extrañas como limo o arcilla, no conteniendo más de un 3 % en volumen de cuerpos extraños inertes.

Se prohíbe el empleo de revoltón, o sea, piedra y arenas unidas sin dosificación, así como cascotes o materiales blandos. Deberá ser de tamaño comprendido entre 2 y 6 cm., no admitiéndose piedras ni bloques de mayor tamaño.

2.4.3. Cemento.

Se empleará cualquiera de los cementos Portland de fraguado lento existentes en el mercado, en envases de papel de 50 kg netos.

En el caso de terreno yesoso se empleará cemento puzolánico.

Previa autorización de la Dirección Técnica podrán utilizarse cementos especiales, en aquellos casos que lo requieran.

2.4.4. Agua.

Son admisibles, sin necesidad de ensayos previos, todas las aguas que sean potables y aquellas que procedan de río o manantial, a condición de que su mineralización no sea excesiva.

Se prohíbe el empleo de aguas que procedan de ciénagas, o estén muy cargadas de sales carbonosas o selenitosas.

2.4.5. Hormigón.

El amasado de hormigón se efectuará en hormigonera o a mano, siendo preferible el primer procedimiento; en el segundo caso se hará sobre chapa metálica de suficientes dimensiones para evitar que se mezcle con la tierra y se procederá primero a la elaboración del mortero de cemento y arena, añadiéndose a continuación la grava, y entonces se le dará una vuelta a la mezcla, debiendo quedar ésta de color uniforme; si así no ocurre, hay que volver a dar otras vueltas hasta conseguir la uniformidad; una vez conseguida se añadirá a continuación el agua necesaria antes de verter al hoyo.

Se empleará hormigón cuya dosificación sea de 200 kg/m³. La composición normal de la mezcla será:

Cemento: 1
Arena: 3
Grava: 6

La dosis de agua no es un dato fijo, y varía según las circunstancias climatológicas y los áridos que se empleen.

El hormigón obtenido será de consistencia plástica, pudiéndose comprobar su docilidad por medio del cono de Abrams. Dicho cono consiste en un molde tronco-cónico de 30 cm. de altura y bases de 10 y 20 cm. de diámetro. Para la prueba se coloca el molde apoyado por su base mayor, sobre un tablero, llenándolo por su base menor, y una vez lleno de hormigón y enrasado se levanta dejando caer con cuidado la masa. Se mide la altura H del montón formado y en función de ella se conoce la consistencia:

<u>Consistencia</u>	<u>H (cm.)</u>
Seca	30 a 28
Plástica	28 a 20
Blanda	20 a 15
Fluida	15 a 10

En la prueba no se utilizará árido de más de 5 cm.

2.4.6. Ejecución de las cimentaciones.

La ejecución de las cimentaciones se realizará de acuerdo con el Proyecto.

Los encofrados serán mojados antes de empezar el hormigonado. En tiempos de heladas deberán suspenderse los trabajos de hormigonado; no obstante, si la urgencia de la obra lo requiere, puede proseguirse el hormigonado, tomando las debidas precauciones, tales como cubrir el hormigón que está fraguando por medio de sacos, paja, etc. Cuando sea necesario interrumpir un trabajo de hormigonado, al reanudar la obra, se lavará la parte construida con agua, barriéndola con escobas metálicas y cubriendo después la superficie con un enlucido de cemento bastante fluido. Los macizos sobrepasarán el nivel del suelo en 10 cm, como mínimo, en terrenos normales, y 20 cm en terreno de cultivo. La parte superior de este macizo estará terminada en forma de punta de diamante, a base de mortero rico en cemento, con una pendiente de un 10 % como mínimo, como vierte-aguas. Se tendrá la precaución de dejar un conducto para poder colocar el cable de tierra de los apoyos. Este conducto deberá salir unos 30 cm bajo el nivel del suelo y, en la parte superior de la cimentación, junto a un angular o montante.

La manera de ejecutar la cimentación será la siguiente:

a) Se echará primeramente una capa de hormigón seco fuertemente apisonado, de 25 cm de espesor, de manera que teniendo el poste un apoyo firme y limpio, se conserve la distancia marcada en el plano desde la superficie del terreno hasta la capa de hormigón.

b) Al día siguiente se colocará sobre él la base del apoyo o el apoyo completo, según el caso, nivelándose cuidadosamente el plano de unión de la base con la estructura exterior del apoyo, en el primer caso, o bien, se aplomará el apoyo completo, en el segundo caso, inmovilizando dichos apoyos por medio de vientos.

c) Cuando se trate de apoyos de ángulo o final de línea, se dará a la superficie de la base o al apoyo una inclinación del 0,5 al 1 % en sentido opuesto a la resultante de las fuerzas producidas por los conductores.

d) Después se rellenará de hormigón el foso, o bien se colocará el encofrado en las que sea necesario, vertiendo el hormigón y apisonándolo a continuación.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.cihnavarra.com/csw/X34R.XHBI.4NKBMZ08	Nº: 2020-1883-0 Fecha: 6/10/2020	VISADO
--	--	---------------

e) Al día siguiente de hormigonada la fundación, y en caso de que tenga encofrado lateral, se retirará éste y se rellenará de tierra apisonada el hueco existente entre el hormigón y el foso.

f) En los recorridos, se cuidará la verticalidad de los encofrados y que éstos no se muevan durante su relleno. Estos recrecidos se realizarán de forma que las superficies vistas queden bien terminadas.

2.5. ARMADO E IZADO DE APOYOS.

Los trabajos comprendidos en este epígrafe son el armado, izado y aplomado de los apoyos, incluido la colocación de crucetas y el anclaje, así como el herramental y todos los medios necesarios para esta operación.

Antes del montaje en serie de los apoyos, se deberá realizar un muestreo (de al menos el 10 %), montándose éstos con el fin de comprobar si tienen un error sistemático de construcción que convenga ser corregido por el constructor de los apoyos, con el suficiente tiempo.

El armado de estos apoyos se realizará teniendo presente la concordancia de diagonales y presillas. Cada uno de los elementos metálicos del apoyo será ensamblado y fijado por medio de tornillos.

Si en el curso del montaje aparecen dificultades de ensambladura o defectos sobre algunas piezas que necesiten su sustitución o su modificación, el Contratista lo notificará a la Dirección Técnica.

No se empleará ningún elemento metálico doblado, torcido, etc. Sólo podrán enderezarse previo consentimiento del Director de Obra. En el caso de rotura de barras y rasgado de taladros, por cualquier causa, el Contratista tiene la obligación de proceder al cambio de los elementos rotos, previa autorización de la Dirección Técnica.

El criterio de montaje del apoyo será el adecuado al tipo del mismo, y una vez instalado dicho apoyo, deberá quedar vertical, salvo en los apoyos de fin de línea o ángulo, que se le dará una inclinación del 0,5 al 1 % en sentido opuesto a la resultante de los esfuerzos producidos por los conductores. En ambas posiciones se admitirá una tolerancia del 0,2 %.

El procedimiento de levante será determinado por la Contrata, el cual deberá contar con la aprobación de la Dirección Técnica. Todas las herramientas que se utilicen en el izado, se hallarán en perfectas condiciones de conservación y serán las adecuadas.

En el montaje e izado de los apoyos, como observancia principal de realización ha de tenerse en cuenta que ningún elemento sea solicitado por esfuerzos capaces de producir deformaciones permanentes.

Los postes metálicos o de hormigón con cimentación, por tratarse de postes pesados, se recomienda que sean izados con pluma o grúa, evitando que el aparejo dañe las aristas o montantes del poste.

El izado de los apoyos de hormigón sin cimentación se efectuará con medios mecánicos apropiados, no instalándose nunca en terrenos con agua. Para realizar la sujeción del apoyo se colocará en el fondo de la excavación un lecho de piedras. A continuación se realiza la fijación del apoyo, bien sobre toda la profundidad de la excavación, bien colocando tres coronas de piedra formando cuñas, una en el fondo de la excavación, la segunda a la mitad de la misma y la tercera a 20 cm,

aproximadamente, por debajo del nivel del suelo. Entre dichas cuñas se apisonará convenientemente la tierra de excavación.

Una vez terminado el montaje del apoyo, se retirarán los vientos sustentadores, no antes de 48 horas.

Después de su izado y antes del tendido de los conductores, se apretarán los tornillos dando a las tuercas la presión correcta. El tornillo deberá sobresalir de la tuerca por lo menos tres pasos de rosca. Una vez que se haya comprobado el perfecto montaje de los apoyos, se procederá al graneteado de los tornillos, con el fin de impedir que se aflojen.

Terminadas todas las operaciones anteriores, y antes de proceder al tendido de los conductores, la Contrata dará aviso para que los apoyos montados sean recepcionados por la Dirección Técnica.

2.6. PROTECCION DE LAS SUPERFICIES METALICAS.

Todos los elementos de acero deberán estar galvanizados por inmersión.

2.7. TENDIDO, TENSADO Y ENGRAPADO DE LOS CONDUCTORES.

Los trabajos comprendidos en este epígrafe son los siguientes:

- Colocación de los aisladores y herrajes de sujeción de los conductores.
- Tendido de los conductores, tensado inicial, regulado y engrapado de los mismos.

Comprende igualmente el suministro de herramental y demás medios necesarios para estas operaciones, así como su transporte a lo largo de la línea.

2.7.1. Colocación de aisladores.

La manipulación de aisladores y de los herrajes auxiliares de los mismos se hará con el mayor cuidado.

Cuando se trate de cadenas de aisladores, se tomarán todas las precauciones para que éstos no sufran golpes, ni entre ellos ni contra superficies duras, y su manejo se hará de forma que no flexen.

En el caso de aisladores rígidos se fijará el soporte metálico, estando el aislador en posición vertical invertida.

2.7.2. Tendido de los conductores.

No se comenzará el tendido de un cantón si todos los postes de éste no están recepcionados. De cualquier forma, las operaciones de tendido no serán emprendidas hasta que hayan pasado 15 días desde la terminación de la cimentación de los apoyos de ángulo y amarre, salvo indicación en contrario de la Dirección Técnica.

El tendido de los conductores debe realizarse de tal forma que se eviten torsiones, nudos, aplastamientos o roturas de alambres, roces en el suelo, apoyos o cualquier otro obstáculo. Las bobinas no deben nunca ser rodadas sobre un terreno con asperezas o cuerpos duros susceptible de estropear los cables, así como tampoco deben colocarse en lugares con polvo o cualquier otro cuerpo extraño que pueda introducirse entre los conductores.

Antes del tendido se instalarán los pórticos de protección para cruces de carreteras, ferrocarriles, líneas de alta tensión, etc.

Para el tendido se instalarán poleas con garganta de madera o aluminio con objeto de que el rozamiento sea mínimo.

Durante el tendido se tomarán todas las precauciones posibles, tales como arriostamiento, para evitar deformaciones o fatigas anormales de crucetas, apoyos y cimentaciones. En particular en los apoyos de ángulo y anclaje.

Se dispondrán, al menos, de un número de poleas igual a tres veces el número de vanos del cantón más grande. Las gargantas de las poleas de tendido serán de aleación de aluminio, madera o teflón y su diámetro como mínimo 20 veces el del conductor.

Cuando se haga el tendido sobre vías de comunicación, se establecerán protecciones especiales, de carácter provisional, que impida la caída de dichos conductores sobre las citadas vías, permitiendo al mismo tiempo el paso por las mismas sin interrumpir la circulación. Estas protecciones, aunque de carácter provisional, deben soportar con toda seguridad los esfuerzos anormales que por accidentes puedan actuar sobre ellas. En caso de cruce con otras líneas (A.T., B.T. o de comunicaciones) también deberán disponerse la protecciones necesarias de manera que exista la máxima seguridad y que no se dañen los conductores durante su cruce. Cuando hay que dejar sin tensión una línea para ser cruzada, deberán estar preparadas todas las herramientas y materiales con el fin de que el tiempo de corte se reduzca al mínimo y no se cortarán hasta que todo esté preparado.

Cuando el cruzamiento sea con una línea eléctrica (A.T. y B.T.), una vez conseguido del propietario de la línea de corte, se tomarán las siguientes precauciones:

- Comprobar que estén abiertas, con corte visible, todas las fuentes de tensión, mediante interruptores y seccionadores que aseguren la imposibilidad de un cierre intpestivo.
- Comprobar el enclavamiento o bloqueo, si es posible, de los aparatos de corte.
- Reconocimiento de la ausencia de tensión.
- Poner a tierra y en cortocircuito todas las posibles fuentes de tensión.
- Colocar las señales de seguridad adecuadas delimitando las zonas de trabajo.

Para poder cumplimentar los puntos anteriores, el Contratista deberá disponer, y hacer uso, de detector de A.T. adecuado y de tantas puestas a tierra y en cortocircuito como posibles fuentes de tensión.

Si existe arbolado que pueda dañar a los conductores, y éstos a su vez a los árboles, dispondrán de medios especiales para que esto no ocurra.

Durante el tendido, en todos los puntos de posible daño al conductor, el Contratista deberá desplazar a un operario con los medios necesarios para que aquél no sufra daños.

Si durante el tendido se producen roturas de venas del conductor, el Contratista deberá consultar con la Dirección Técnica la clase de reparación que se debe ejecutar.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/csv/X34R.XHBI.4NKBMZOB	Nº: 2020-1883-0 Fecha: 6/10/2020	VISADO
--	--	---------------

Los empalmes de los conductores podrán efectuarse por el sistema de manguitos de torsión, máquinas de husillo o preformados, según indicación previa de la Dirección Técnica y su colocación se hará de acuerdo con las disposiciones contenidas en el vigente Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de Alta Tensión. Todos los empalmes deberán ser cepillados cuidadosamente para asegurar la perfecta limpieza de las superficies a unir, no debiéndose apoyar sobre la tierra estas superficies limpias, para lo que se recomienda la utilización de tomas.

El Contratista será el responsable de las averías que se produzcan por la no observancia de estas prescripciones.

2.7.3. Tensado, regulado y engrapado de los conductores.

Previamente al tensado de los conductores, deberán ser venteados los apoyos primero y último del cantón, de modo que se contrarresten los esfuerzos debidos al tensado.

Los mecanismos para el tensado de los cables podrán ser los que la Contrata estime, con la condición de que se coloquen a distancia conveniente del apoyo de tense, de tal manera que el ángulo que formen las tangentes del cable a su paso por la polea no sea inferior a 150°.

La Dirección Técnica facilitará al Contratista, para cada cantón, el vano de regulación y las flechas de este vano para las temperaturas habituales en esa época, indicando los casos en que la regulación no pueda hacerse por tablillas y sea necesario el uso de taquímetro.

Antes de regular el cable se medirá su temperatura con un termómetro de contacto, poniéndolo sobre el cable durante 5 minutos.

El Contratista facilitará a la Dirección Técnica, para su comprobación, la altura mínima de los conductores, en el caso más desfavorable de toda la línea, indicando la temperatura a que fué medida. Iguales datos facilitará en todos los vanos de cruzamiento.

El afino y comprobación del regulado se realizará siempre por la flecha.

En el caso de cantones de varios vanos, después del tensado y regulado de los conductores, se mantendrán éstos sobre las poleas durante 24 horas como mínimo, para que puedan adquirir una posición estable. Entonces se procederá a la realización de los anclajes y luego se colocarán los conductores sobre las grapas de suspensión.

Si una vez engrapado el conductor se comprueba que la grapa no se ha puesto en el lugar correcto y que, por tanto, la flecha no es la que debía resultar, se volverá a engrapar, y si el conductor no se ha dañado se cortará el trozo que la Dirección Técnica marque, ejecutándose los manguitos correspondientes.

En los puentes flojos deberán cuidar su distancia a masa y la verticalidad de los mismos, así como su homogeneidad. Para los empalmes que se ejecuten en los puentes flojos se utilizarán preformados.

En las operaciones de engrapado se cuidará especialmente la limpieza de su ejecución, empleándose herramientas no cortantes, para evitar morder los cables de aluminio.

Si hubiera alguna dificultad para encajar entre sí o con el apoyo algún elemento de los herrajes, éste no deberá ser forzado con el martillo y debe ser cambiado por otro.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.cihnavarra.com/cesv/X34R.XHBI.4NKBMZOB	Nº: 2020-1883-0 Fecha: 6/10/2020	VISADO
--	--	---------------

Al ejecutar el engrapado en las cadenas de suspensión, se tomarán las medidas necesarias para conseguir un aplomado perfecto. En el caso de que sea necesario correr la grapa sobre el conductor para conseguir el aplomado de las cadenas, este desplazamiento no se hará a golpe de martillo u otra herramienta; se suspenderá el conductor, se dejará libre la grapa y ésta se correrá a mano hasta donde sea necesario. La suspensión del cable se hará, o bien por medio de una grapa, o por cuerdas que no dañen el cable.

El apretado de los estribos se realizará de forma alternativa para conseguir una presión uniforme de la almohadilla sobre el conductor, sin forzarla, ni menos romperla.

El punto de apriete de la tuerca será el necesario para comprimir la arandela elástica.

2.8. REPOSICION DEL TERRENO.

Las tierras sobrantes, así como los restos del hormigonado, deberán ser extendidas si el propietario del terreno lo autoriza, o retiradas a vertedero en caso contrario, todo lo cuál será a cargo del Contratista.

Todos los daños serán por cuenta del Contratista, salvo aquellos aceptados por el Director de Obra.

2.9. NUMERACION DE APOYOS. AVISOS DE PELIGRO ELECTRICO.

Se numerarán los apoyos con pintura negra, ajustándose dicha numeración a la dada por el Director de Obra. Las cifras serán legibles desde el suelo.

La placa de señalización de "Riesgo eléctrico" se colocará en el apoyo a una altura suficiente para que no se pueda quitar desde el suelo.

Estas indicaciones cumplirán la normativa existente sobre señalizaciones de seguridad.

2.10. TOMAS DE TIERRA.

El trabajo detallado en este epígrafe comprende la apertura y cierre del foso y zanja para la hincada del electrodo (o colocación del anillo), así como la conexión del electrodo, o anillo, al apoyo a través del macizo de hormigón.

Podrá efectuarse por cualquiera de los dos sistemas siguientes: Electrodo de difusión o Anillos cerrados. Cuando los apoyos soporten interruptores, seccionadores u otros aparatos de maniobra, deberán disponer de tomas de tierra de tipo de anillos cerrados.

2.10.1. Electrodos de difusión.

Cada apoyo dispondrá de tantos electrodos de difusión como sean necesarios para obtener una resistencia de difusión no superior a 20 ohmios, los cuales se conectarán entre sí y al apoyo por medio de un cable de cobre de 35 mm² de sección, pudiendo admitirse dos cables de acero galvanizado de 50 mm² de sección cada uno.

Al pozo de cada electrodo se le dará una profundidad tal que el extremo superior de cada uno, ya hincado, quede como mínimo a 0,50 m. por debajo de la superficie del terreno. A esta profundidad irán también los cables de conexión entre los electrodos y el apoyo.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citihnavarra.com/cev/X34R.XHBI.4NKBMZ08	Nº: 2020-1883-0 Fecha: 6/10/2020	VISADO
--	--	---------------

Los electrodos deben quedar aproximadamente a unos 80 cm. del macizo de hormigón. Cuando sean necesarios más de un electrodo, la separación entre ellos será, como mínimo, vez y media la longitud de uno de ellos, pero nunca quedarán a más de 3 m. del macizo de hormigón.

2.10.2. Anillo cerrado.

La resistencia de difusión no será superior a 20 ohmios, para lo cual se dispondrá de tantos electrodos de difusión como sean necesarios con un mínimo de dos electrodos.

El anillo de difusión estará realizado con cable de cobre de 35 mm², pudiendo admitirse dos cables de acero galvanizado de 50 mm² de sección cada uno. Igual naturaleza y sección tendrán los conductores de conexión al apoyo.

El anillo estará enterrado a 50 cm. de profundidad y de forma que cada punto del mismo quede distanciados 1 m., como mínimo, de las aristas del macizo de cimentación.

2.10.3. Comprobación de los valores de resistencia de difusión.

El Contratista facilitará a la Dirección Técnica, para su comprobación, los valores de resistencia de puesta a tierra de todos y cada uno de los apoyos.

3. MATERIALES.

Los materiales empleados en la instalación serán entregados por el Contratista siempre que no se especifique lo contrario en el Pliego de Condiciones particulares.

3.1. RECONOCIMIENTO Y ADMISION DE MATERIALES.

No se podrán emplear materiales que no hayan sido aceptados previamente por el Director de Obra.

Se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el Director de Obra, aunque no estén indicados en este Pliego de Condiciones.

3.2. APOYOS.

Los apoyos de hormigón cumplirán las características señaladas en la Norma UNE 207016. Llevarán borne de puesta a tierra.

Los apoyos metálicos estarán construidos con perfiles laminados de acero según Norma UNE 207017.

3.3. HERRAJES.

Serán del tipo indicado en el Proyecto. Todos estarán galvanizados.

Deberán cumplir los requisitos de las normas UNE-EN 61284, UNE-EN 61854 o UNE-EN 61897. Su diseño deberá ser tal que sean compatibles con los requisitos eléctricos especificados para la línea aérea.

Las características mecánicas de los herrajes de las cadenas de aisladores deberán cumplir con los requisitos de resistencia mecánica dados en las normas UNE-EN 60305 y UNE-EN 60433 o UNE-EN 61466-1.

Las dimensiones de acoplamiento de los herrajes a los aisladores deberán cumplir con la Norma UNE 21009 o la Norma UNE 21128.

Los dispositivos de cierre y bloqueo utilizados en el montaje de herrajes con uniones tipo rótula, deberán cumplir con los requisitos de la norma UNE-EN 60372.

3.4. AISLADORES.

Las características y dimensiones de los aisladores utilizados para la construcción de líneas aéreas deberán cumplir con los requisitos dimensionales de las siguientes normas:

- UNE-EN 60305 y UNE-EN 60433, para elementos de cadenas de aisladores de vidrio o cerámicos.
- UNE-EN 61466-1 y UNE-EN 61466-2, para aisladores de aislamiento compuesto de goma de silicona.
- CEI 60720, para aisladores rígidos de columna o peana.
- UNE-EN 62217 para aisladores poliméricos.

En cualquier caso el tipo de aislador será el que figura en el Proyecto.

3.5. CONDUCTORES.

Los conductores de aluminio deberán cumplir la Norma UNE-EN 50182.

Los conductores de acero cumplirán con la norma UNE-EN 50182. Las especificaciones del material serán conforme a la norma UNE-EN 50189 para los hilos de acero galvanizado y conforme a la norma UNE-EN 61232 para los hilos de acero recubiertos de aluminio.

Los conductores de cobre podrán estar constituidos por hilos redondos de cobre o aleación de cobre, de acuerdo con la norma UNE 207015.

4. RECEPCION DE OBRA.

Durante la obra o una vez finalizada la misma, el Director de Obra podrá verificar que los trabajos realizados están de acuerdo con las especificaciones de este Pliego de Condiciones. Esta verificación se realizará por cuenta del Contratista.

Una vez finalizadas las instalaciones, el Contratista deberá solicitar la oportuna recepción global de la obra.

En la recepción de la instalación se incluirá la medición de la conductividad de las tomas de tierra y las pruebas de aislamiento pertinentes.

El Director de Obra contestará por escrito al Contratista, comunicando su conformidad a la instalación o condicionando su recepción a la modificación de los detalles que estime susceptibles de mejora.

4.1. CALIDAD DE CIMENTACIONES.

El Director de Obra podrá encargar la ejecución de probetas de hormigón de forma cilíndrica de 15 cm de diámetro y 30 cm de altura; con objeto de someterlas a ensayos de compresión. El Contratista tomará a su cargo las obras ejecutadas con hormigón que hayan resultado de insuficiente calidad.

4.2. TOLERANCIAS DE EJECUCION.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cesv/X34R.XHBI.4NKBMZOB	Nº: 2020-1883-0 Fecha: 6/10/2020	VISADO
--	--	---------------

- Desplazamiento de apoyos sobre su alineación.

Si D representa la distancia, expresada en metros, entre ejes de un apoyo y el de ángulo más próximo, la desviación en alineación de dicho apoyo, es decir la distancia entre el eje de dicho apoyo y la alineación real, debe ser inferior a $D/100 + 10$, expresada en centímetros.

- Desplazamiento de un apoyo sobre el perfil longitudinal de la línea en relación a su situación prevista.

No debe suponerse aumento en la altura del apoyo. Las distancias de los conductores respecto al terreno deben permanecer como mínimo iguales a las previstas en el Reglamento y no deben aparecer riesgos de ahorcamientos, ni esfuerzos longitudinales superiores a los previstos en alineación.

- Verticalidad de los apoyos.

En apoyos de alineación se admite una tolerancia del 0,2 % sobre la altura del apoyo. En los demás igual tolerancia sobre la posición definida en el apartado 2.5.

- Tolerancia de regulación.

Los errores admitidos en las flechas serán:

De $\pm 2,5$ % en el conductor que se regula con respecto a la teórica.

De $\pm 2,5$ % entre dos conductores situados en planos verticales.

De ± 4 % entre dos conductores situados en planos horizontales.

Estos errores se refieren a los apreciados antes de presentarse la afluencia. Dicho fenómeno sólo afecta al primero de los errores, o sea, la flecha real de un conductor con relación a la teórica, por lo que deberá tenerse presente al comprobar las flechas al cabo de un cierto tiempo del tendido.

Fustiñana - Navarra, agosto de 2.020
El Ingeniero Técnico Industrial



Fdo.: JAVIER DE PEDRO IÑIGO
Colegiado nº 2.546

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/csv/X34R.XHBI.4NKBMZOB	Nº: 2020-1883-0 Fecha: 6/10/2020	VISADO
--	--	---------------

6 PRESUPUESTO

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/csv/X34R.XHBI4NKBMZOB	Nº: 2020-1883-0 Fecha: 6/10/2020	VISADO
--	--	---------------

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

SUBESTACION DE MANIOBRA 45KV "LAS ACACIAS"

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
CAPÍTULO 01 LINEAS 45KV										
01.01	<p>MI CANALIZACION 4T160 +4T40</p> <p>Canalización para red eléctrica de AT/BT compuesta por 4 tubos alma lisa de 160 mm de diámetro y 4 tubos de 40mm, con 3,2 mm de espesor, colocados en el fondo de la zanja de 50 cm de ancho y 120 cm de profundidad mínima, incluida excavación de la misma, hormigonado con HA-15 los primeros 25 cm, y relleno de zahorras compactas al 100% , cinta de serialización colocada.</p>						50,00	66,60	3.330,00	
01.02	<p>MI LINEA MEDIA TENSION HEPRZ1 26/45KV AL, 3X500MM2+H75</p> <p>Tendido bajo tubo de linea de Media tensión formada por 3 conductores HEPRZ1 (AS) 26/45KV, 300mm2 AL H75. Pruebas de rigidez eléctrica, totalmente instalado. Homologada por ID-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.</p>						70,00	101,00	7.070,00	
01.03	<p>Ud KIT EXTERIOR HEPRZ1(AS)26/45KV 1X500K AL+H75</p> <p>Conjunto de 3 terminales de exterior para cable seco de tensión nominal 52kV., retractil en frio, sección del conductor 500mm2 AL, terminal bimetalico de compresión total para cable de 500mm2, terminal recto de compresión para cable de cobre de 75mm2, sopiortes, medios auxiliares y mano de obra de montaje y conexionado. Homologado por ID-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.</p>						2,00	1.140,00	2.280,00	
TOTAL CAPÍTULO 01 LINEAS 45KV.....										12.680,00



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.cihnavarra.com/CSV/X34R.XHBI.4NKBMZOB>

Nº: 2020-1883-0
Fecha: 6/10/2020

VISADO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

SUBESTACION DE MANIOBRA 45KV "LAS ACACIAS"

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 02 OBRA CIVIL CENTRO DE MANIOBRA									
02.01	M2 LIMPIEZA TERRENO Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares	1	14,70	16,00		235,20			
							235,20	0,48	112,90
02.02	M2 COMPENSACION DE TIERRAS Compensación de tierras superficial mediante trailla, incluyendo arranque, carga, transporte, extendido y nivelación, totalmente terminado.	1	14,70	16,00		235,20			
							235,20	0,80	188,16
02.03	M2 CAMINO ACCESO EQUIPOS Superficie adecuada para acceso a Centro de Maniobra.	1	7,00	24,00		168,00			
							168,00	49,50	8.316,00
02.04	Ud MARCAJE TOPOGRAFICO Marcaje topografico parcela para posterior instalación de centro de maniobra.						1,00	125,00	125,00
02.05	M3 EXCAVACION EDIFICIO Realización de excavación y nivelación para asentamiento de edificio prefabricado de hormigón.	1	8,80	5,90	0,70	36,34			
							36,34	38,50	1.399,09
02.06	Ud EDIFICIO MONOBLOQUE HORMIGON Suministro e instalación de edificio monobloque de hormigón de dimensiones 8,x5,9x4,05m. Constituido por varios módulos prefabricados de 12cm de espesor, en hormigón armado, ejecutados en fabrica, transportados y colocados en obra. Dichos módulos se conectan por medio de resinas. Formado por: - Losa de cimentación directa contra terreno - Muros portantes. - Losa cubierta: empotrada en los muros portantes. Distribución según planos. Tensión nominal 52KV. Homologado por ID-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.						1,00	83.000,00	83.000,00
02.07	Ud ACERA PERIMETRAL Realización de acera perimetral en Centro de Maniobra de 1,3m de anchura y 10cm de altura en zona acceso, y 1,1m en resto de perímetro.						1,00	714,00	714,00
02.08	M3 EXCAVACIÓN TORRE COMUNICACIÓN Excavación de tierras en pozo para torre de comunicación. Incluso transporte de sobrantes a vertedero.	1	0,95	0,95	1,80	1,62			
							1,62	25,50	41,31



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/csw/X34R.XHBI.4NKBMZOB>

Nº: 2020-1883-0

Fecha: 6/10/2020

VISADO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

SUBESTACION DE MANIOBRA 45KV "LAS ACACIAS"

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.09	<p>M3 HORMIGONADO BASE TORRE COMUNICACIÓN</p> <p>Vertido de hormigón H-250 kg/cm2 para relleno de zapata de cimentación de torre de telecomunicación. Instalación de salidas de tubos a superficie, rematado en punta de diamante, incluso encofrado y desencofrado. Homologado por ID-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.</p>	1	0,95	0,95	1,80	1,62	1,62	150,00	243,00
02.10	<p>MI TUBERÍA 110MM</p> <p>Canalización formada por 4 tubos de polietileno de alta densidad, UNE EN 50.086-2-4, corrugado exterior y liso interior, diámetro nominal: DN-110 mm, instalado en canalización subterránea, incluso replanteo, p.p. de accesorios, medios auxiliares y mano de obra de instalación. Canalización entre torre comunicación y edificio.</p>						2,00	31,30	62,60
TOTAL CAPÍTULO 02 OBRA CIVIL CENTRO DE MANIOBRA.....									94.202,06



**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**

http://isado.citnavarra.com/esv/X34R.XHBI.4NKBMZOB

Nº: 2020-1883-0
Fecha: 6/10/2020

VISADO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

SUBESTACION DE MANIOBRA 45KV "LAS ACACIAS"

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 04 EQUIPOS									
04.01	<p>Ud ARMARIO UCS</p> <p>Suministro e instalación de un sistema integrado de protección y control formado por una Unidad de Control de Subestación, con pantalla y teclado en el frente, reloj de sincronización GPS y una unidad de control para la adquisición de señales. Cada posición del sistema contará con una Unidad de Control de Posición (UCP) y otra más para centralizar las señales asociadas a los servicios auxiliares, equipos bateriareductor y otras señales generales.</p> <p>Homologada por ID-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.</p>						1,00	4.650,00	4.650,00
04.02	<p>Ud CUADRO DE SERVICIOS AUXILIARES</p> <p>Suministro e instalación de un cuadro de servicios auxiliares combinado de corriente alterna y corriente continua.</p> <p>Homologada por ID-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.</p>						1,00	480,00	480,00
04.03	<p>Ud EQUIPO BATERIA RECTIFICADOR 125VCC</p> <p>Suministro e instalación de un equipo compacto batería-rectificador, tipo FA-30D de 125 Vc.c. alimentado desde el cuadro de corriente alterna. Desde este equipo se alimentarán las barras de corriente continua del armario de distribución de servicios auxiliares de cc.</p> <p>Homologada por ID-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.</p>						2,00	825,00	1.650,00
04.04	<p>Ud CONVERTIDOR 125/48VCC</p> <p>Suministro e instalación de una alimentación redundante, continua y segura en 48 V c.c. con dos convertidores de 125/48 Vcc de 600 W para la alimentación de los servicios de comunicaciones.</p> <p>Homologada por ID-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.</p>						1,00	480,00	480,00
04.05	<p>Ud ALIMENTACION 12VCC</p> <p>Suministro e instalación de con un convertidor 48/12 Vcc de 250W para comunicaciones, alimentación en 12 Vc.c.</p> <p>Homologada por ID-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.</p>						1,00	325,00	325,00
04.06	<p>Ud CUADRO DE VENTILACION Y CLIMATIZACION</p> <p>Suministro e instalación de un cuadro de extractores, ventilación y climatización de sala de control.</p> <p>Homologada por ID-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.</p>						1,00	4.750,00	4.750,00
04.07	<p>Ud TRANSFORMADOR DE AISLAMIENTO</p> <p>Suministro e instalación de un transformador trifásico BT/BT de aislamiento de 400/400 V, 25 KVA, 50 Hz, Dyn11, refrigeración AN/AN, tipo seco.</p> <p>Homologada por ID-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.</p>						1,00	880,00	880,00
04.08	<p>Ud ARMARIO CONTADOR</p> <p>Armario de medida y protección CPM2-D/E4-MB, conteniendo en su interior un contador registrador de energía activa según MT 2.80.13. Para conectar acometida de red de baja tensión externa y alimentar SSAA.</p> <p>Homologada por ID-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.</p>						1,00	240,00	240,00



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/es/vx34rX1H14NKWZ08>

Nº: 2020-1883-0

Fecha: 6/10/2020

VISADO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

SUBESTACION DE MANIOBRA 45KV "LAS ACACIAS"

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.09	<p>Ud EQUIPO COMUNICACIONES</p> <p>Suministro e instalación sistema de telecomunicaciones para telecontrolar el centro de maniobra, formado por armario de telecomunicaciones, antena y cableado, según MT 9.01.04. Se establecera con IBDE la propuesta de solución de Telecomunicaciones y se realizara un estudio tecnico para comunicar via radio. Homologada por ID-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.</p>						1,00	2.850,00	2.850,00
04.10	<p>Ud TORRE TELECOMUNICACIONES</p> <p>Torre C4500-22E, de 22m de altura para colocación de antena de telecomunicaciones y Pararrayos de Punta Franklin</p>						1,00	850,00	850,00
04.11	<p>Ud ALUMBRADO EXTERIOR</p> <p>Suministro e instalación en exterior y sobre la puerta de acceso, un plafón de aplique con lámpara de 70 W. El encendido funcionara de forma manual y automática, en automático con reloj que controlara el apagado-encendido. Este equipo ira montado el cuadro de servicios auxiliares</p>						1,00	130,00	130,00
04.12	<p>Ud ALUMBRADO INTERIOR</p> <p>Suministro e instalación en el interior del edificio de luminarias para un nivel medio de iluminancia no inferior a 500 lux para sala de control y 200 sala de celdas. Se utilizarán luminarias de tipo LED con untubo de 48w. Esta iluminación se controlará mediante un interruptor/conmutador de pared, situados en el interior del edificio mono-bloque, junto a la puerta de acceso. Se alimentará de los servicios auxiliares, desde una salida a tal efecto en el cuadro de distribución de corriente alterna, protegida por los correspondientes interruptores diferenciales y magneto térmicos.</p>						1,00	215,00	215,00
04.13	<p>Ud EMERGENCIA</p> <p>Suministro e instalación de alumbrado de emergencia de identificación de puerta de salida y vía de escape mediante equipos autónomos. Ante una falta de alimentación se encenderán automáticamente. Se incorpora un sistema de control para el alumbrado de emergencia programado en el SIPCO.</p>						1,00	112,00	112,00
04.14	<p>Ud TOMAS DE FUERZA</p> <p>Suministro e instalaci3ndos tomas auxiliares de corriente tipo schuko, de 16 A, ubicadas en dos puntos de fácil accesibilidad en el interior del edificio mono-bloque. Estas tomas se alimentarán de una salida del cuadro de distribución de corriente alterna, protegida por los correspondientes interruptores diferenciales.</p>						1,00	62,00	62,00
04.15	<p>Ud CLIMATIZACION</p> <p>Suministro e insalaci3n de sistema de ventilaci3n forzada en sala de celdas compuesto por una unidad de ventilaci3n situada en la pared y prov ista de un ventilador axial. Se dispondrá de un cuadro de control para el sistema de ventilaci3n pudiendo actuarse de forma manual -automática (termostato). Suministro e insalaci3n de sistema de ventilaci3n en sala de control formada por una unidad de aire acondicionado (frio-calor) modelo Único Inverter 12 HP código 01052 de aproximadamente: Refrigeraci3n 2665 Frig/h 3100 w Calefacci3n 2580 kcal/h 3000 w</p>						1,00	2.850,00	2.850,00



GRADUAADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.cihnavarra.com/cesv/X34R.XHBI.4NKBMZ08>

Nº: 2020-1883-0
Fecha: 6/10/2020

VISADO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

SUBESTACION DE MANIOBRA 45KV "LAS ACACIAS"

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.16	<p>Ud SISTEMA CONTRAINCENDIOS</p> <p>Suministro e instalación de sistema de seguridad de detección y alarma contraincendios compuesto básicamente por:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Centralita de incendios maestra para el mando y señalización. - Detectores óptico-métricos. - Detectores ópticos. - Extintores. <p>Homologada por ID-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.</p>						1,00	360,00	360,00
04.17	<p>Ud SISTEMA ANTI-INTRUSION</p> <p>Suministro e instalación de sistema anti-intrusión compuesto por:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Contactos magnéticos para puertas metálicas de acceso - Detectores volumétricos de doble tecnología (infrarrojos) - Centralita anti-intrusos. <p>Homologada por ID-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.</p>						1,00	315,00	315,00
04.18	<p>Ud MATERIAL DE SEGURIDAD</p> <p>Suministro del siguiente material de seguridad:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Alfombra de seguridad 600x600 - Carteles de prohibido maniobrar - Señalización Al tierras puestas - Carteles de riesgo eléctrico 105 mm - Banderolas de zona de trabajo AL-43/ES - Cinta delimitación obra - Par de guantes CL.3 - Par de guantes CL.00 - Casco <p>Homologada por ID-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.</p>						1,00	425,00	425,00
TOTAL CAPÍTULO 04 EQUIPOS.....									21.624,00



**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**

<http://isado.cihnavarra.com/csv/X34R.XHBI.4NKBMZOB>

Nº: 2020-1883-0
Fecha: 6/10/2020

VISADO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

SUBESTACION DE MANIOBRA 45KV "LAS ACACIAS"

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD PRECIO IMPORTE

CAPÍTULO 05 PUESTA A TIERRA EDIFICIO

05.01 Ud RED DE TIERRAS EDIFICIO

Suministro e instalación en el edificio monobloque de un anillo perimetral en cada sala (celdas, control) de Pat formado por pletina/cable al cual se conectaran los distintos equipos incluidos en el interior del edificio.

La conexión a los distintos elementos, tales como:

- Los chasis y bastidores de los aparatos de maniobra.
- Las envolventes de los conjuntos de armarios metálicos y celdas.
- Las puertas metálicas de los locales.
- Las vallas y cerramientos metálicos.
- La estructura metálica (columnas, soportes, pórticos, etc.).
- Los blindajes metálicos de los cables.
- Las tuberías y conductos metálicos.

1,00 737,50 737,50

05.02 Ud MALLA DE TIERRA EXTERIOR

Una malla de tierra inferior enterrada a 0,60 m de profundidad sobre la cota inferior de la losa del edificio y de la acera. La malla de tierra está compuesta por conductor de cobre de 95mm² y picas de 2m de longitud, y con una separación media entre los conductores que la forman calculada de forma que se garantice que, en caso de intensidad drenada en el terreno por el hecho de una falta, no se supere en ningún punto de la instalación las tensiones de paso y de contacto admitidas por el Reglamento (MIE-RAT 13), reduciéndolas a niveles que anulen el peligro de electrocución del personal que transite tanto por el interior como por el exterior de la instalación.

Se hará uso de soldaduras aluminotérmicas Cadweld de alto poder de fusión, para las uniones bajo tierra, ya que sus propiedades son altamente resistentes a la corrosión galvánica.

Se conectara la torre de telecomunicaciones.

1,00 1.736,50 1.736,50

TOTAL CAPÍTULO 05 PUESTA A TIERRA EDIFICIO..... 2.474,00

TOTAL..... 415.980,06



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/csv/X34R.XHBI.14NKBMZ08>

Nº: 2020-1883-0

Fecha: 6/10/2020

VISADO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

SUBESTACION DE MANIOBRA 45KV "LAS ACACIAS"

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	LINEAS 45KV.....	12.680,00	3,05
2	OBRA CIVIL CENTRO DE MANIOBRA.....	94.202,06	22,65
3	APARELLAJE 45KV.....	285.000,00	68,51
4	EQUIPOS.....	21.624,00	5,20
5	PUESTA A TIERRA EDIFICIO.....	2.474,00	0,59
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		415.980,06	
	21,00% I.V.A.....	87.355,81	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		503.335,87	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		503.335,87	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de QUINIENTOS TRES MIL TRESCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.cihnavarra.com/csv/X34R.XHBI.4NKBMZOB>

Nº: 2020-1883-0
Fecha: 6/10/2020

VISADO

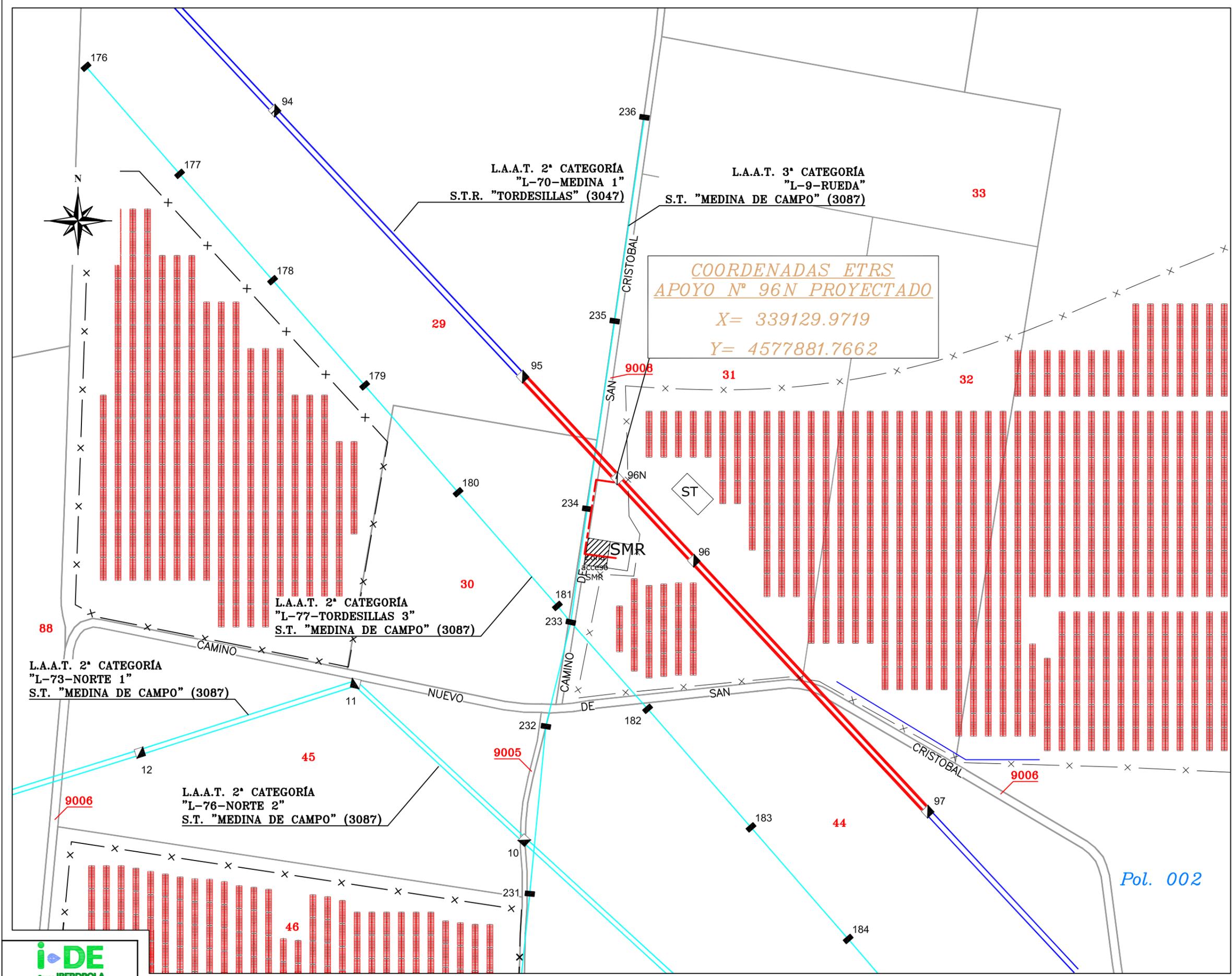
7 PLANOS.

	<p>GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/csv/X34R.XHBI.4NKBMZOB</p>	<p>Nº: 2020-1883-0 Fecha: 6/10/2020</p>	<p>VISADO</p>
---	---	--	----------------------

INDICE

1. SITUACION Y EMPLAZAMIENTO
2. ACCESO Y UBICACION DEL SUBESTACIÓN DE MANIOBRA
3. INSTALACIONES Y CANALIZACIONES
4. PLANO GENERAL DE OBRA CIVIL
5. DISTRIBUCIÓN EQUIPOS
6. EDIFICIO ALZADOS A-B
7. EDIFICIO SECCION C, D Y E
8. PLANO GENERAL DE MALLA DE TIERRA
9. PUESTA A TIERRA EN EDIFICIO
10. ESQUEMA UNIFILAR SIMPLICADO
11. ESQUEMA UNIFILAR DESARROLLADO.
12. SISTEMA ANTI-INTRUSOS
13. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.
14. CANALIZACIONES
15. ANTENA

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/csv/X34R.XHBI.4NKBMZOB	Nº: 2020-1883-0 Fecha: 6/10/2020	VISADO
--	--	---------------



	Nueva Subestación de maniobra "Las Acacias" para planta fotovoltaica "El Carrascal"
	Zona acceso SMR
	L.A.A.T D.C., a regular. (2ª categoría)
	L.A.A.T Existente (2ª categoría)
	Nueva L.S.A.T proyectada. Entrada y salida a SMR. HEPRZ1(AS)-500 (2ª categoría)
	L.A.A.T Existente

GRADUADOS EN INGENIERIA
 INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
 NAVARRA
<http://sedeo.cititerarra.com/ces/v/3ARXKH814N8MZ08>

Nº: 2020-1883-0
 Fecha: 6/10/2020

VISADO



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

PROMOTOR:
 INVER GENERACIÓN 10, S.L.

FIRMA:

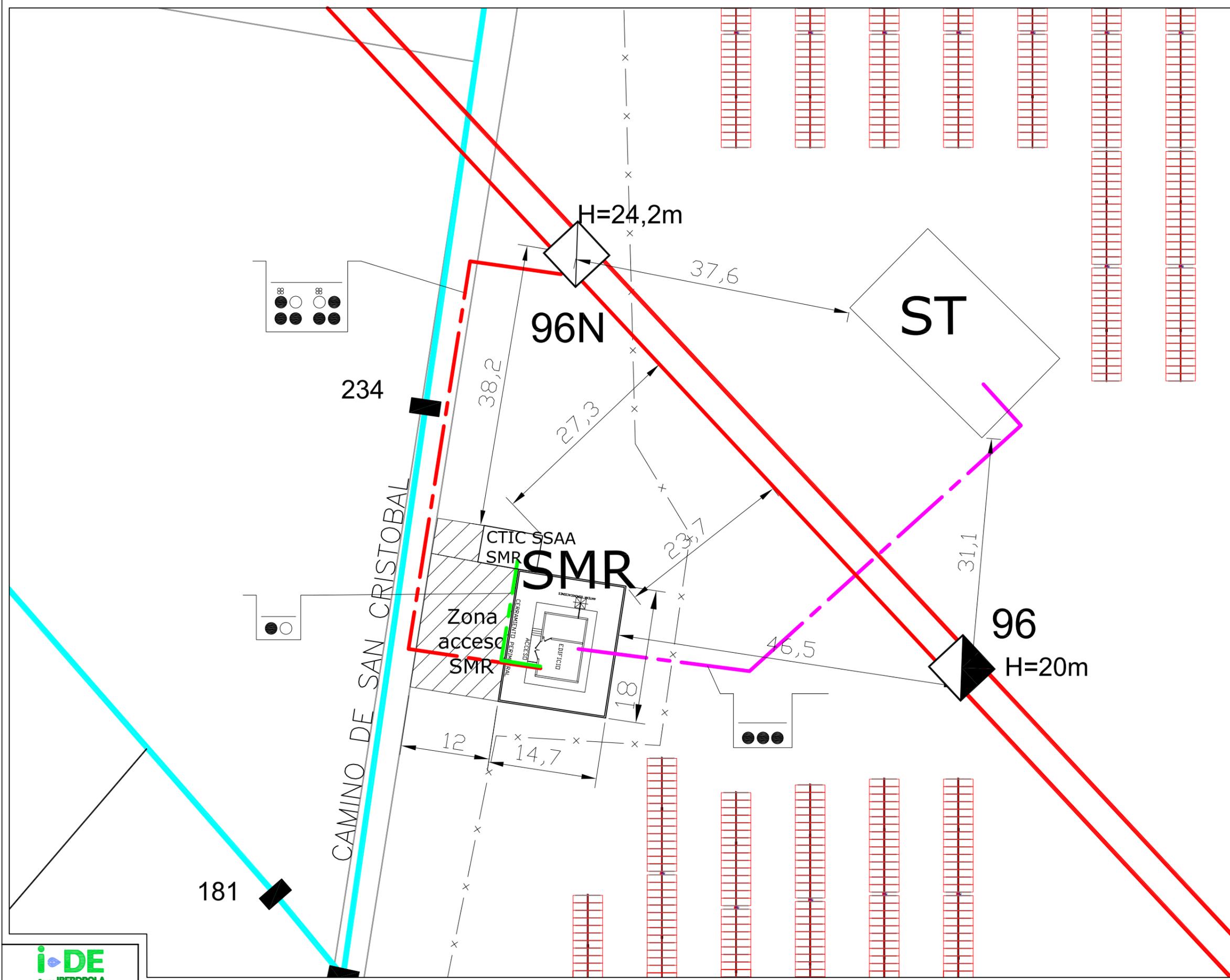
 JAVIER DE PEDRO
 N° COL. 2546

FECHA: AGOSTO 2020
NOMBRE: J. DE PEDRO
DIBUJADO:
REVISADO:
APROBADO:

REV.: 00
ESCALA: 1/2500

SITUACIÓN:
 MEDINA DEL CAMPO
 (VALLADOLID)

PROYECTO: SUBESTACIÓN DE MANIOBRA 45KV "LAS ACACIAS", PARA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "EL CARRASCAL" EN MEDINA DEL CAMPO.
PLANO: SITUACIÓN
 NºPLANO: 2



- SMR Nueva Subestación de maniobra "Las Acacias" para planta fotovoltaica "El Carrascal"
- Zona acceso SMR
- L.A.A.T D.C., a regular. (2ª categoría)
- L.A.A.T Existente (2ª categoría)
- Nueva L.S.A.T proyectada. Entrada y salida a ST. HEPRZ1(AS)-500 (2ª categoría)
- L.A.A.T Existente
- Apoyo existente
- Nuevo apoyo 96N

- ST Nueva Subestación Transformadora parque solar "El Carrascal" No objeto de este proyecto.
- Nueva L.S.A.T. No objeto de este proyecto
- Nueva L.S.B.T. SS.AA. No objeto de este proyecto

GRADUADOS EN INGENIERIA
 INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
 NAVARRA
<http://isidoc.cchivarrara.com/revistas/34/RXHB14ANBEMZOB>

Nº: 2020-1883-0
 Fecha: 6/10/2020

VISADO



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

PROMOTOR:
 INVER GENERACIÓN 10, S.L.

FIRMA:

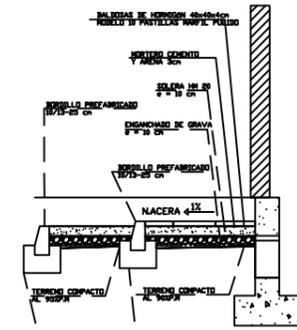
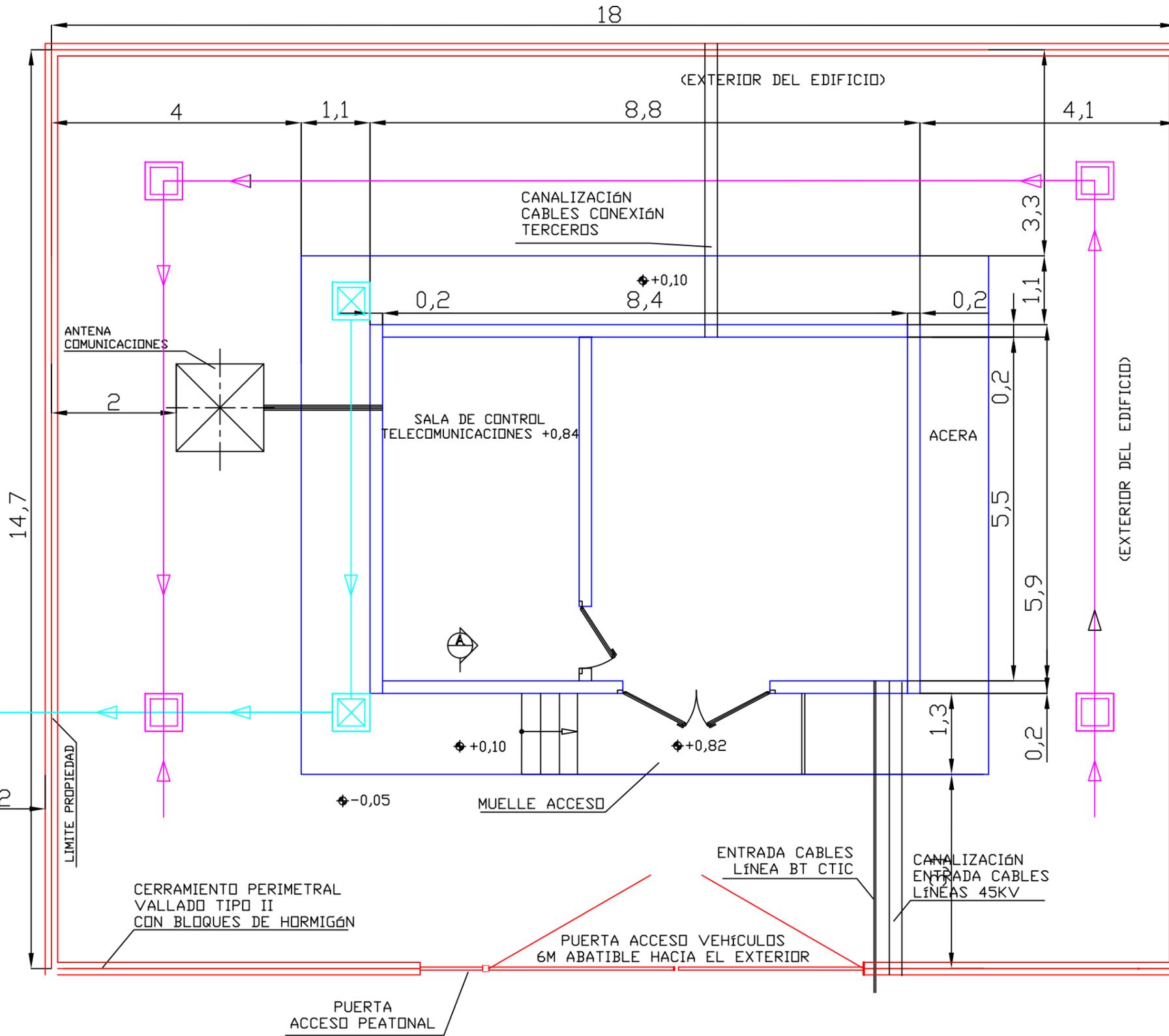
 JAVIER DE PEDRO
 Nº COL. 2546

FECHA: AGOSTO 2020
NOMBRE: J. DE PEDRO
DIBUJADO:
REVISADO:
APROBADO:

REV.: 00
ESCALA: 1/500

SITUACIÓN:
 MEDINA DEL CAMPO
 (VALLADOLID)

PROYECTO: SUBESTACIÓN DE MANIOBRA 45KV "LAS ACACIAS", PARA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "EL CARRASCAL" EN MEDINA DEL CAMPO.
PLANO: INSTALACIONES Y CANALIZACIONES
Nº PLANO: 3



SECCION A-A, DETALLE DE ACERA
ESCALA 1:75

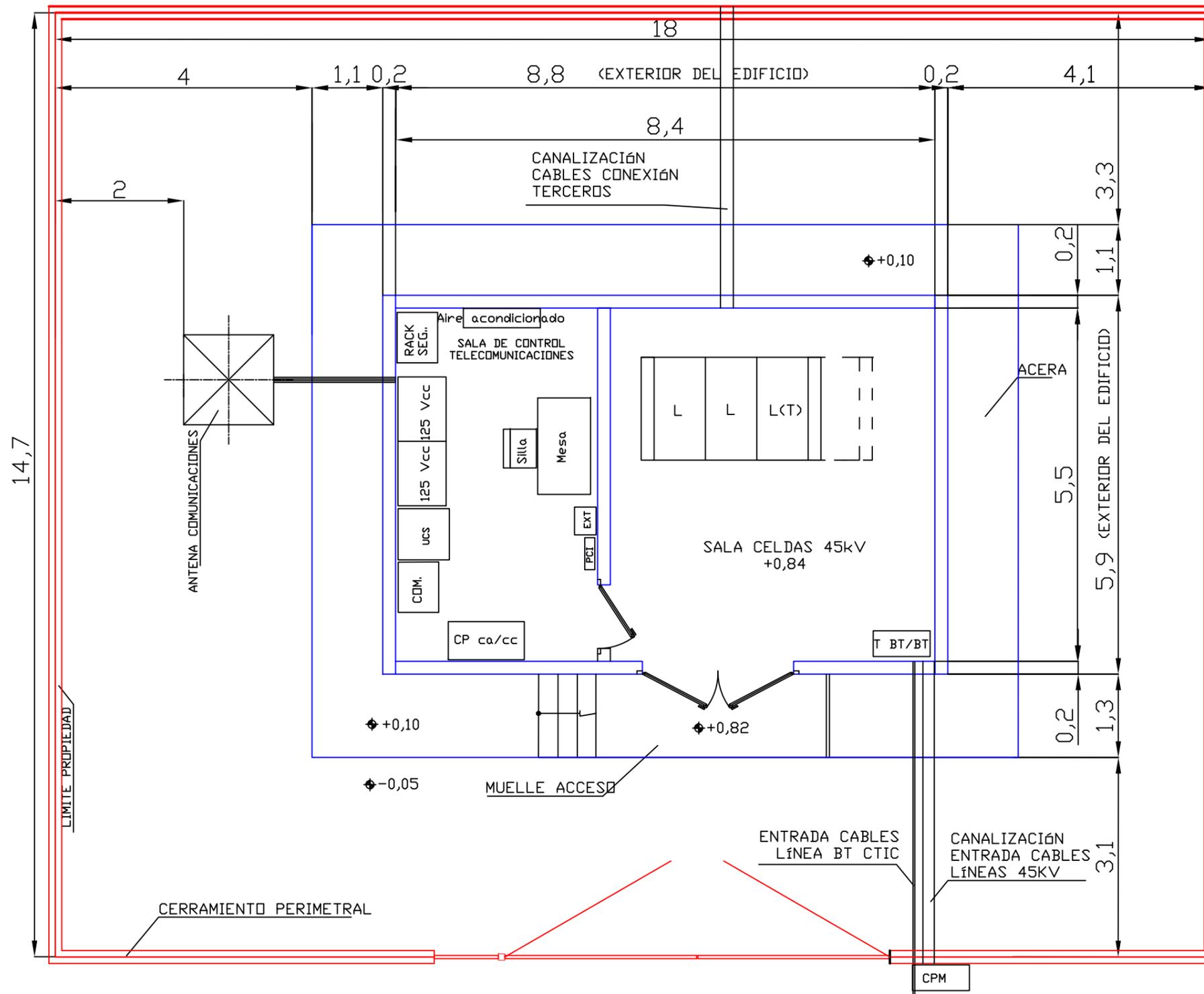
SISTEMA DE DRENAJES (RED PLUVIALES)

	ARQUETA DE BAJANTE CUBIERTA
	TUBO COLECTOR PVC Ø0,16 m Pte 1%
	ARQUETA REGISTRO DRENAJE
	TUBO DRENAJE Ø0,16m RECUBIERTO GRAVA DRENAJE 5% y PROTEGIDO CON LONA GEOTEXTIL Pte 1%

LEYENDA:
 TUBOS DE PLASTICO CORRUGADO DOBLE PARED CURVABLES (NUMERO Y Ø DE TUBOS A DEFINIR SEGUN NECESIDADES PARTICULARES DE CADA PROYECTO)
 BAJANTES EDIFICIO ORIENTATIVAS

NOTAS:
 1- SE HORMIGONARÁN LOS TUBOS EN EL PASO DE LOS VIALES
 2- LA DISPOSICIÓN DE LOS TUBOS PARA LOS CABLES DE HT ES ORIENTATIVA A DEFINIR SEGUN LAS NECESIDADES PARTICULARES DE CADA PROYECTO





TERRENO EXPLANADO = 235,2m²

LEYENDA

⊕ COTA DE SUPERFICIE

ARMARIOS SALA DE CONTROL		
POSICION	DESCRIPCION	MEDIAS (ANCHO-FUNDO-ALTO)
Cp ca/cc	CUADRO DISTRIBUCION CORRIENTE ALTERNA Y CONTINUA	1200x600x2300
PCI	ARMARIO MURAL SISTEMA CENTRALITA PCI	500x150x600
UCS	UNIDAD DE CONTROL DE SUBESTACION	800x800x2300
CDM	ARMARIO DE COMUNICACIONES	800x600
EXT	CUADRO CLIMATIZACION	430x330
125 Vcc	RECTIFICADOR CARGADOR BATERIA (EQUIPO DOBLE)	2000x750x2045
CPM	CAJA DE MEDIDA Y PROTECCION	

CELIDAS DE 45KV (SIMPLE BARRA)		
POSICION	DESCRIPCION	MEDIAS (ANCHO-FUNDO-ALTO)
T	CELDA DE TERCERO	SEGUN FABRICANTE
L	CELDA DE LINEA	SEGUN FABRICANTE
L	CELDA DE LINEA	SEGUN FABRICANTE
T BT/BT	TRANSFORMADOR BT/BT (AISLAMIENTO)	740x420x820



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://sedeo.citivera.com/cv/3ARXKH814N8M208>

Nº: 2020-1883-0
Fecha: 6/10/2020

VISADO



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

PROMOTOR:
INVER GENERACIÓN 10, S.L.

FIRMA:

JAVIER DE PEDRO
Nº COL. 2546

DIBUJADO:	AGOSTO 2020	NOMBRE:	J. DE PEDRO
REVISADO:			
APROBADO:			

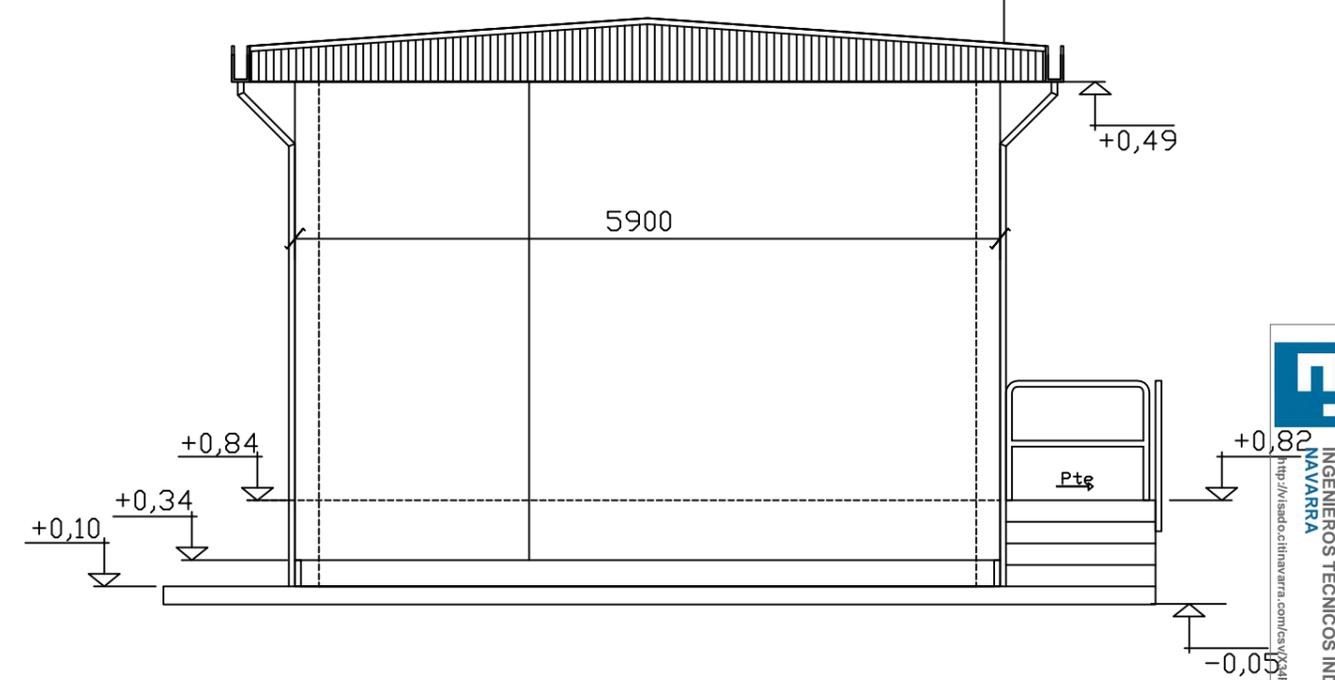
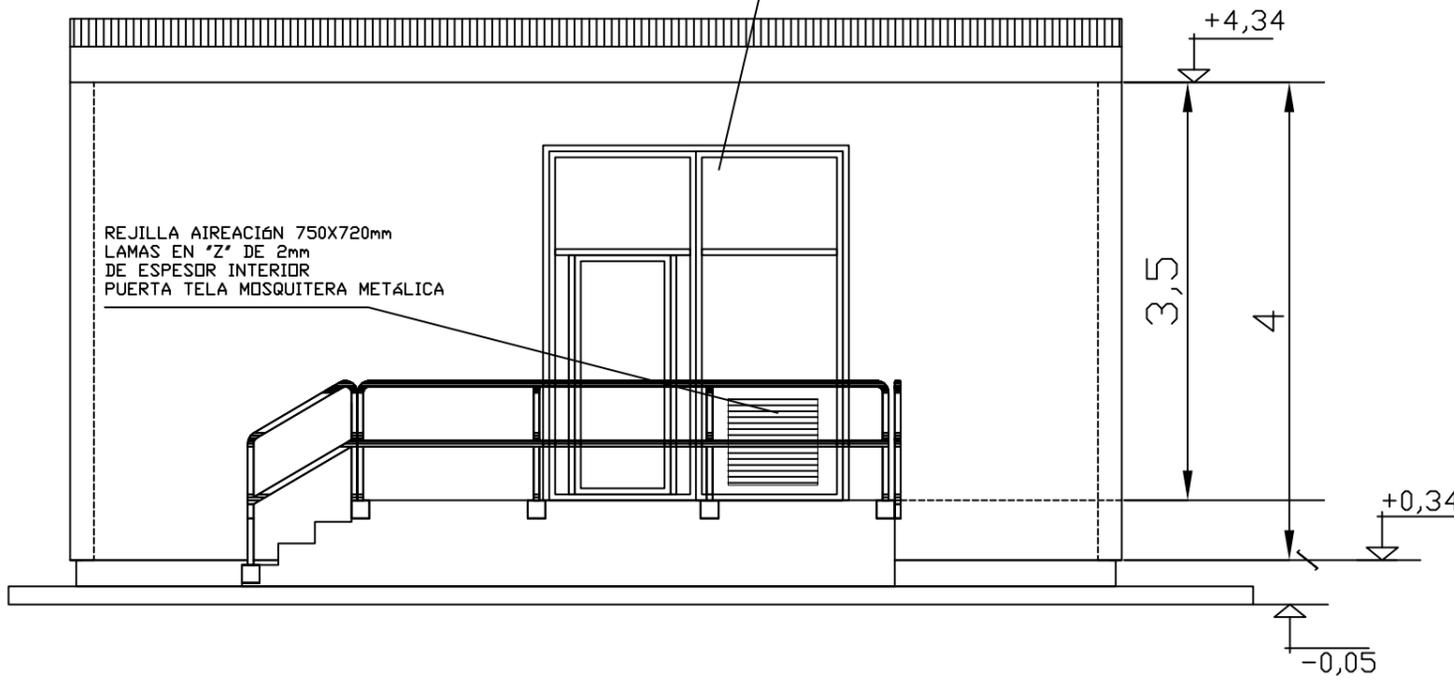
REV.:
00
ESCALA:
1/75

SITUACION:
MEDINA DEL CAMPO
(VALLADOLID)

PROYECTO: SUBESTACION DE MANIOBRA 45KV "LAS ACACIAS", PARA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "EL CARRACAL" EN MEDINA DEL CAMPO
PLANO: DISTRIBUCION EQUIPOS

PUERTA METALICA
Puerta exterior Sala Celdas

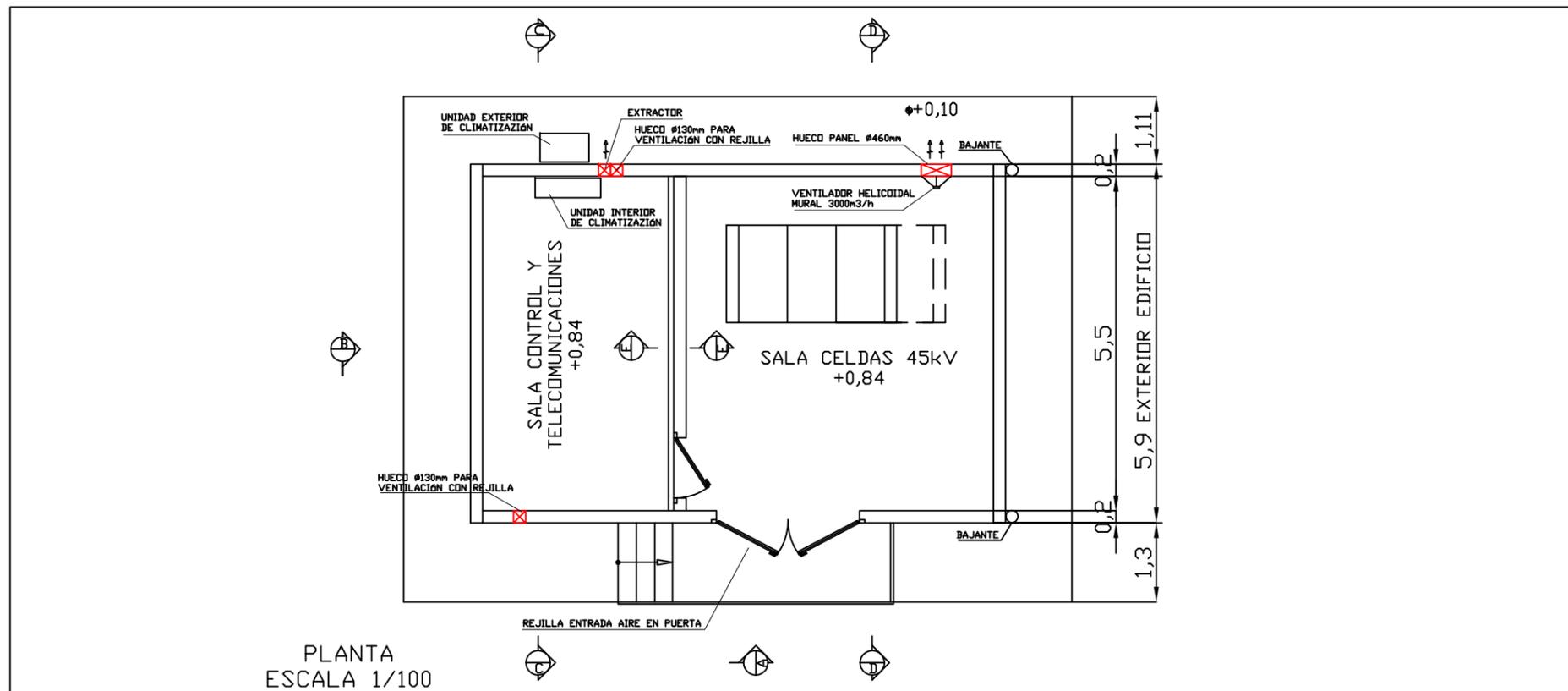
CUBIERTA DE CHAPA GRECADA (DOLE CHAPA CON AISLAMIENTO)
GALVANIZADA Y LACADA POR EL EXTERIOR



ALZADOS A Y B
ESCALA 1/60

ALZADO -A

ALZADO -B



PLANTA
ESCALA 1/100

INGENIEROS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://sedeo.cchivarrara.com/2424RKH814ANBZ0208

Nº: 2020-1883-0
Fecha: 6/10/2020

VISADO



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

PROMOTOR:
INVER GENERACIÓN 10, S.L.

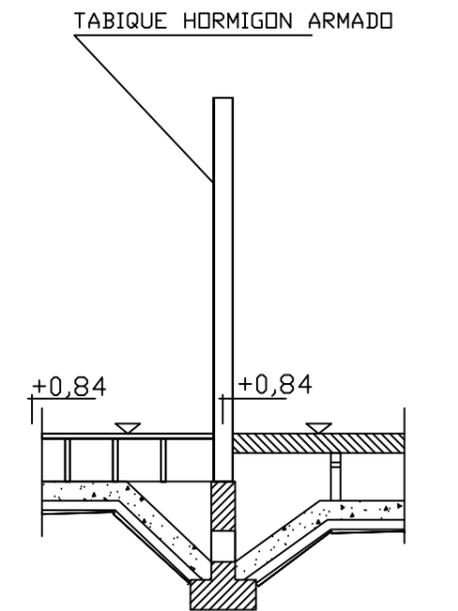
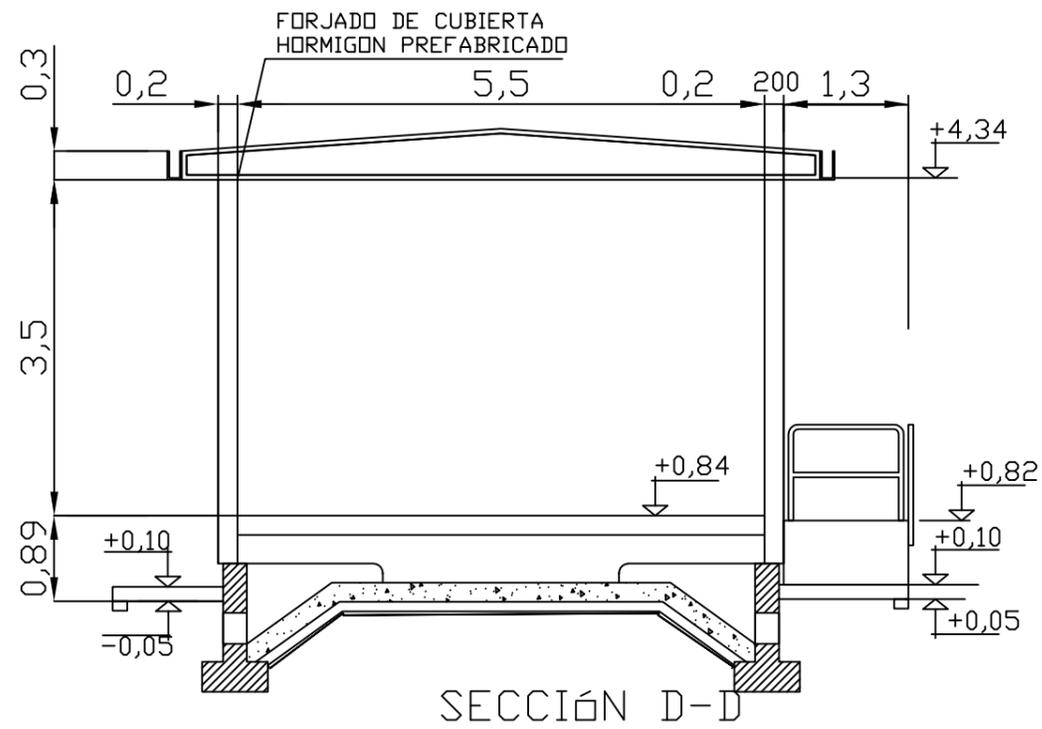
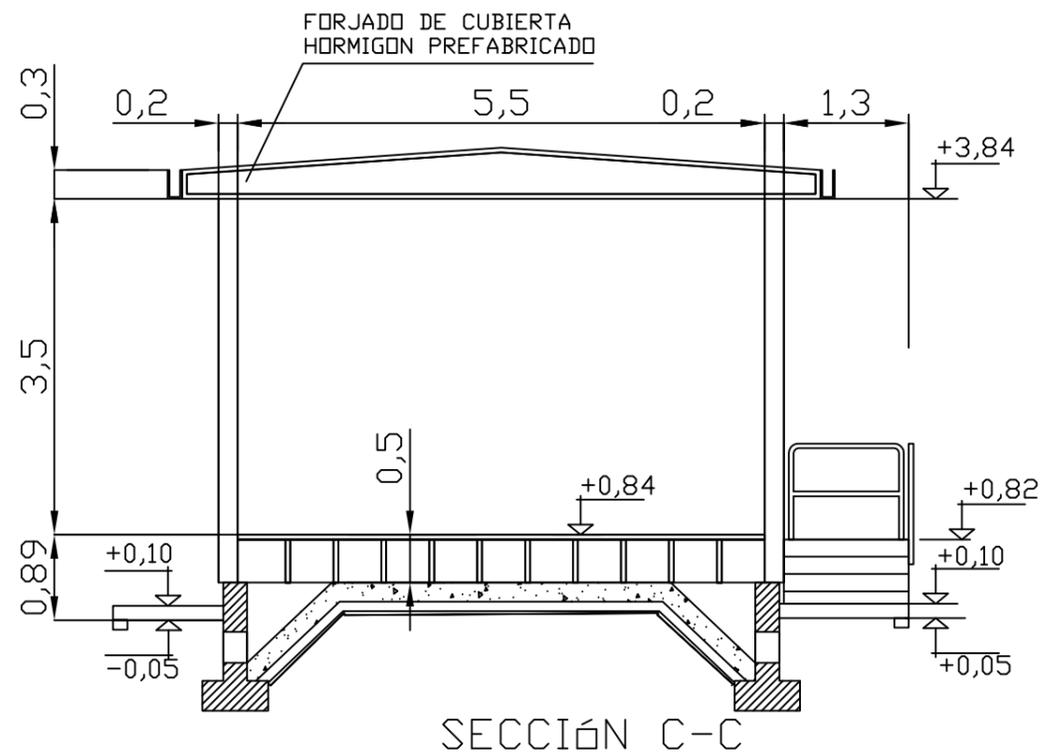
FIRMA:

JAVIER DE PEDRO
Nº COL. 2546

FECHA:	AGOSTO 2020	NOMBRE:	J. DE PEDRO
DIBUJADO:		REV.:	00
REVISADO:		ESCALA:	S.E
APROBADO:		SITUACIÓN:	MEDINA DEL CAMPO (VALLADOLID)

PROYECTO: SUBESTACIÓN DE MANIOBRA 45KV "LAS ACACIAS", PARA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "EL CARRACAL" EN MEDINA DEL CAMPO

PLANO: EDIFICIO ALZADOS A Y B

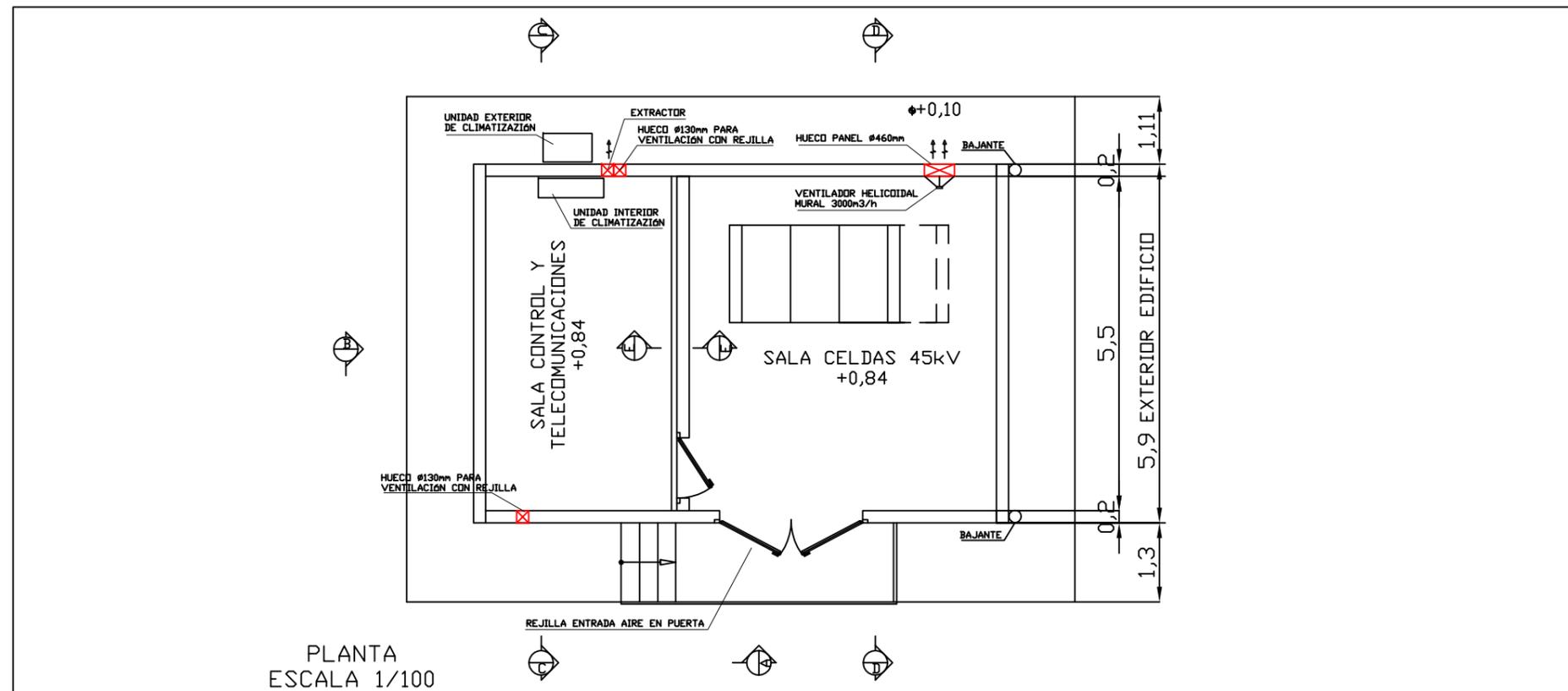


SECCIONES C, D Y E
ESCALA 1/75

SECCIÓN C-C

SECCIÓN D-D

SECCIÓN E-E



PLANTA
ESCALA 1/100



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://iasedo.cchiverrra.com/ces/v/3ARXHB14NBMZOB

Nº: 2020-1883-0
Fecha: 6/10/2020

VISADO



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

PROMOTOR:
INVER GENERACIÓN 10, S.L.

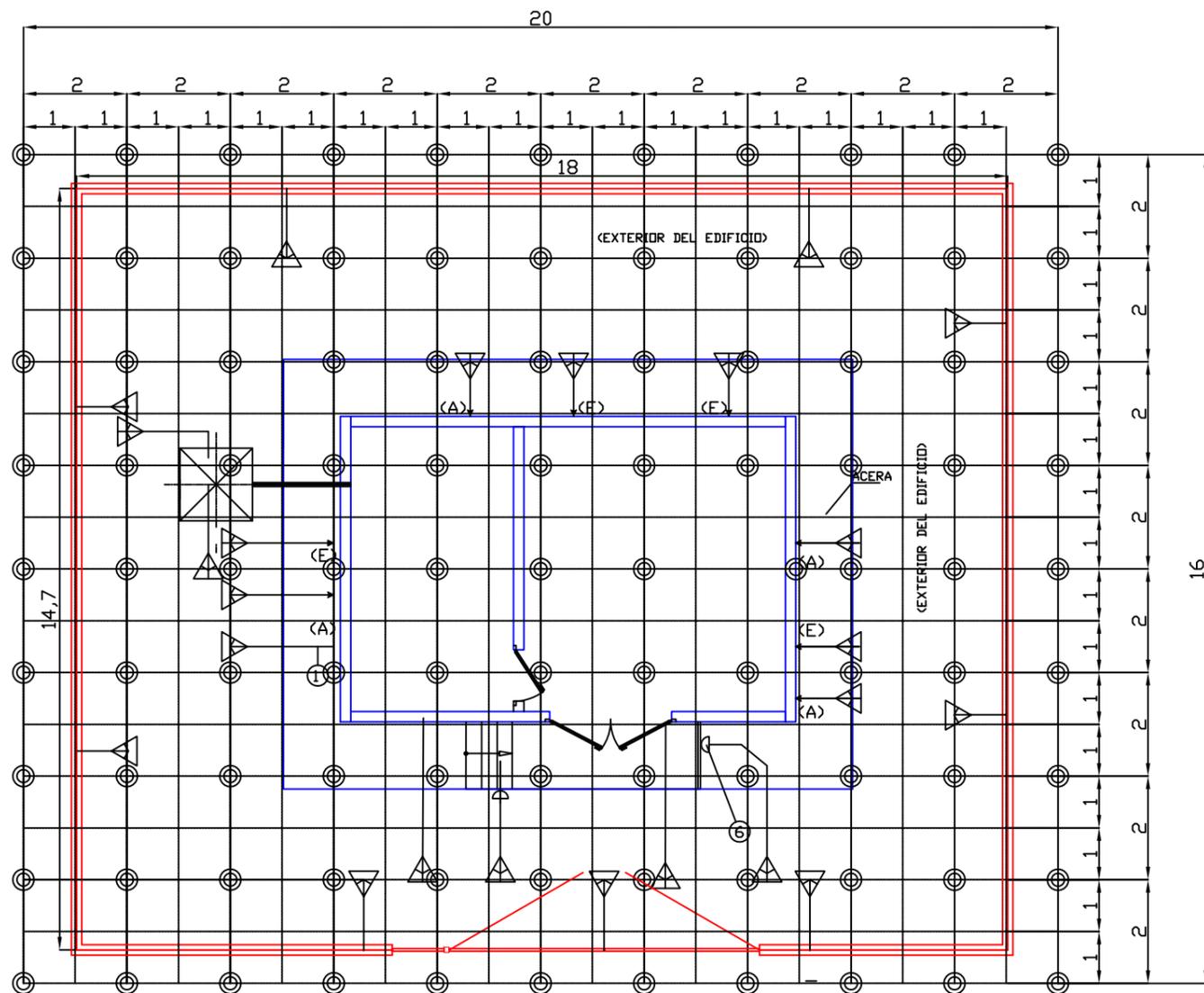
FIRMA:

JAVIER DE PEDRO
Nº COL. 2546

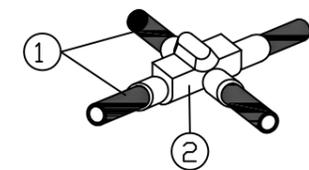
FECHA:	AGOSTO 2020	NOMBRE:	J. DE PEDRO
DIBUJADO:		REV.:	00
REVISADO:		ESCALA:	S.E
APROBADO:		SITUACIÓN:	MEDINA DEL CAMPO (VALLADOLID)

SITUACIÓN:
MEDINA DEL CAMPO (VALLADOLID)

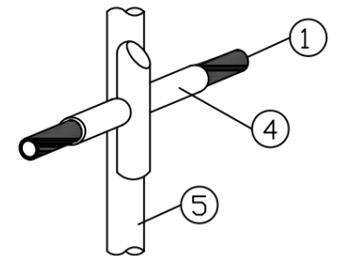
PROYECTO:	SUBESTACIÓN DE MANIOBRA 45KV "LAS ACACIAS", PARA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "EL CARRACAL" EN MEDINA DEL CAMPO
PLANO:	EDIFICIO ALZADOS C, D Y E



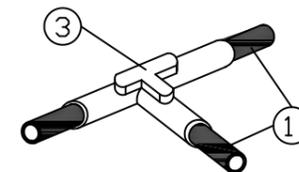
D	6	GRAPA PARA TUBO DE ACERO Ø8/50 Y CABLE CU-95mm ² (ARRUTI GC-50150)	
⊙	5	PICA BIMETÁLICA Ø19 mm Y 2 METROS LONGITUD	5026152
	4	SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA PARA PICA Ø19 mm Y CABLES CU-95	
△	3	SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA EN TE CU-95	
	2	SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA EN CRUZ PARA CU-95	
	1	METROS DE CABLE CU-95 mm ²	5410095
MAR	DENOMINACIÓN		NOMEN



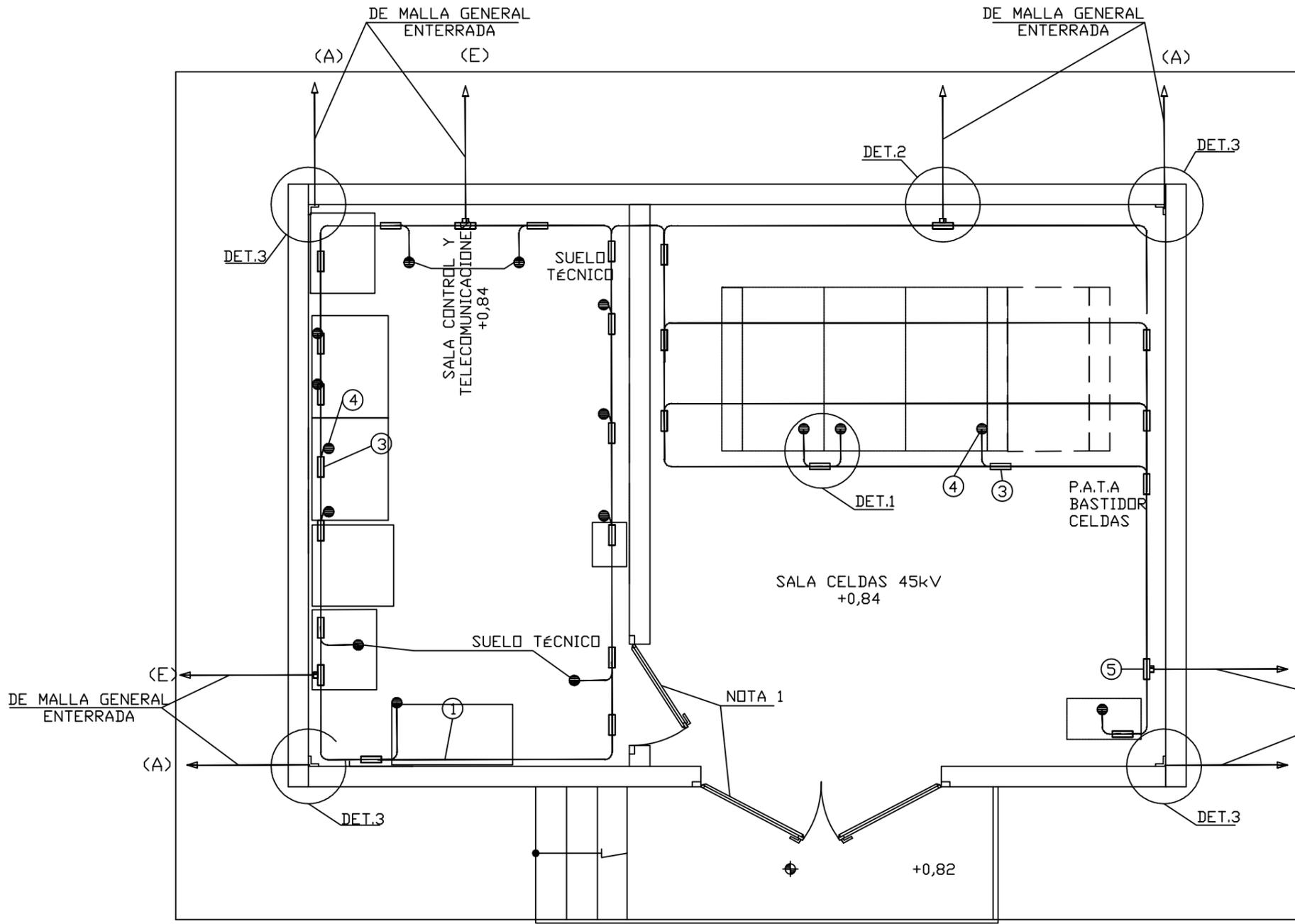
SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA EN CRUZ



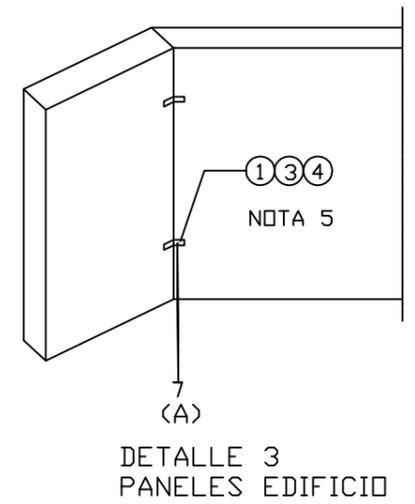
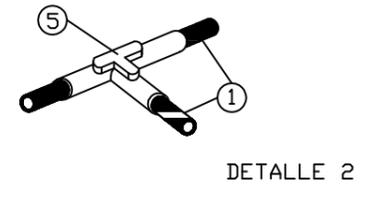
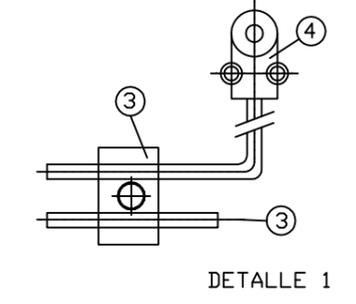
SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA A PICA



SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA EN TE



1	MT. CABLE DESNUDDO CU-95mm
2	MT. CABLE DESNUDDO CU-50mm EXTRAFLEXIBLE
3	GRAPA DE P.A.T SENCILLA 2C 50/95 mm ARRUTI GUE-150/M12
4	TERMINAL P.A.T. DE CABLE CU 50/95 mm A PLETINA ARRUTI RVP-25/120
5	SOLDADURA ALUMINOTERMICA EN T DE CABLE Cu 95mm A CABLE Cu 95mm



(E) DE MALLA GENERAL ENTERRADA

(A) DE MALLA GENERAL ENTERRADA

(E) NOTA 3 DE MALLA GENERAL ENTERRADA

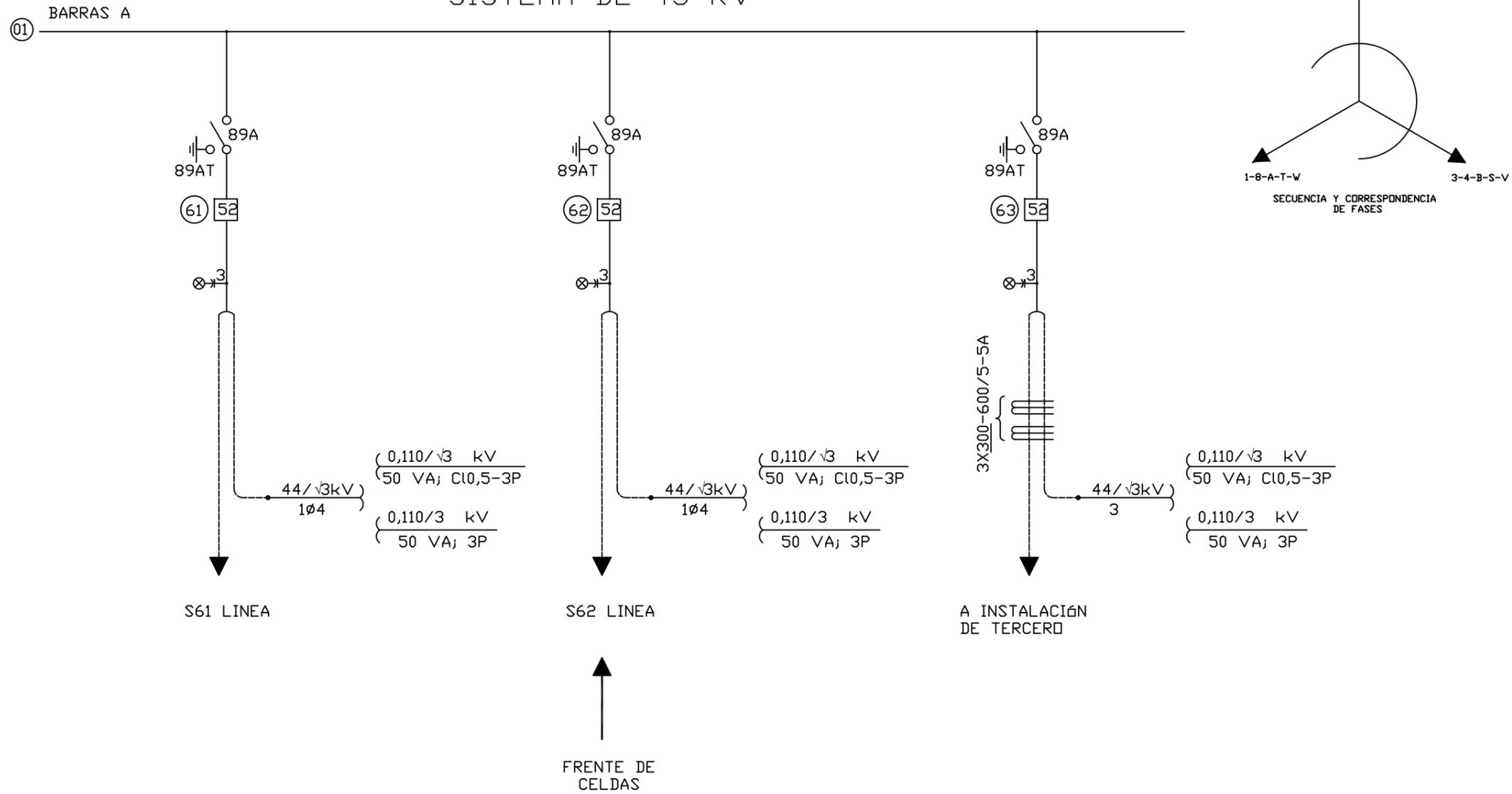
(A) NOTA 2

NOTAS:

- 1.- LAS PUERTAS COMPONDRÁN PARTE DE LA SUPERFICIE EQUIPOTENCIAL DEL EDIFICIO, PUESTAS A TIERRA A TRAVÉS DEL MALLAZO EQUIPOTENCIAL DEL MISMO
- 2.- LATIGUILLOS PUESTA A TIERRA PARA UNIR LA MALLA (A) DE TIERRA ENTERRADA CON MALLA EQUIPOTENCIAL EDIFICIO
- 3.- LATIGUILLOS PUESTA A TIERRA PARA UNIR LA MALLA (E) DE TIERRA ENTERRADA EN INTERIORES DE EDIFICIO
- 4.- PUNTOS METÁLICOS EN PANELES PARA DAR CONTINUIDAD ELÉCTRICA A ARMADURA DEL PANEL
- 5.- UNIÓN PUNTO METÁLICO PANEL CON MALLA ENTERRADA SEGUN DETALLE 1



SISTEMA DE 45 kV



NOTAS:

- 1.- EN ESTE CENTRO EXISTEN DOS BATERÍAS DE 125+10%-15%VCC
- 2.- LA TENSIÓN DE SERVICIOS AUXILIARES ES DE 400/230V CA
- 3.- ESTA ST ESTA EQUIPADA CON UN SISTEMA INTEGRADO DE PROTECCION Y CONTROL (SIPCO)
- 4.- LAS CELDAS DE AT SON BLINDADAS Y AISLADAS EN SF6 Y DISEÑADAS PARA SOPORTAR 1250A PERMANENTEMENTE EN EL EMBARRADO
- 5.- CELDAS DE LÍNEA SIN PROTECCIONES NI TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD (CODIGO 5042810 NI.50.42.02)
- 6.- ESTA ST ESTA TELEMANDADA DESDE COD.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isadoc.cchivarrria.com/ces/v/3ARXKH814N8MZ08>

Nº: 2020-1883-0
Fecha: 6/10/2020

VISADO



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

PROMOTOR:
INVER GENERACIÓN 10, S.L.

FIRMA:

JAVIER DE PEDRO
Nº COL. 2546

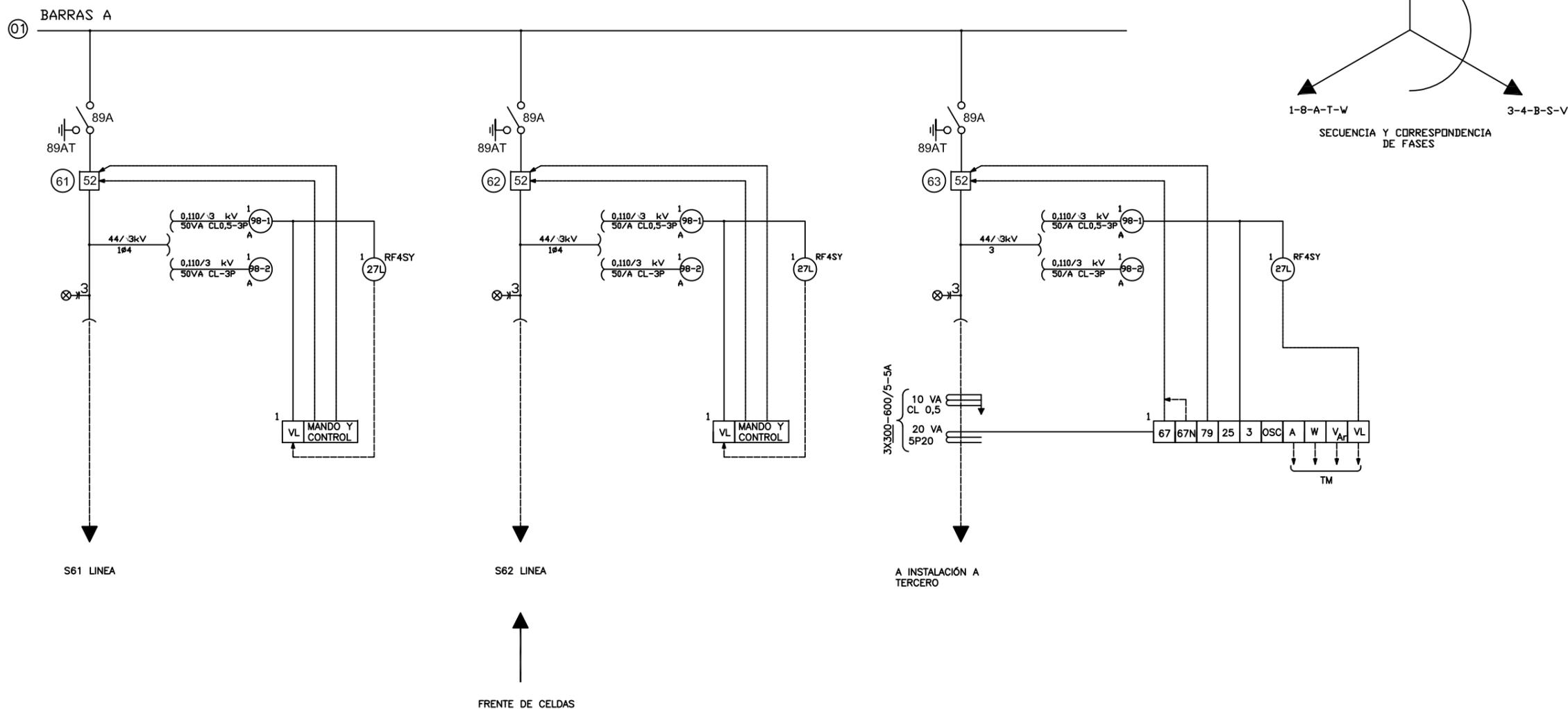
	FECHA:	NOMBRE:
DIBUJADO:	AGOSTO 2020	J. DE PEDRO
REVISADO:		
APROBADO:		

REV.:
00
ESCALA:
S.E

SITUACIÓN:
MEDINA DEL CAMPO
(VALLADOLID)

PROYECTO:	SUBESTACIÓN DE MANIOBRA 45KV "LAS ACACIAS", PARA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "EL CARRACAL" EN MEDINA DEL CAMPO
PLANO:	ESQUEMA UNIFILAR SIMPLIFICADO

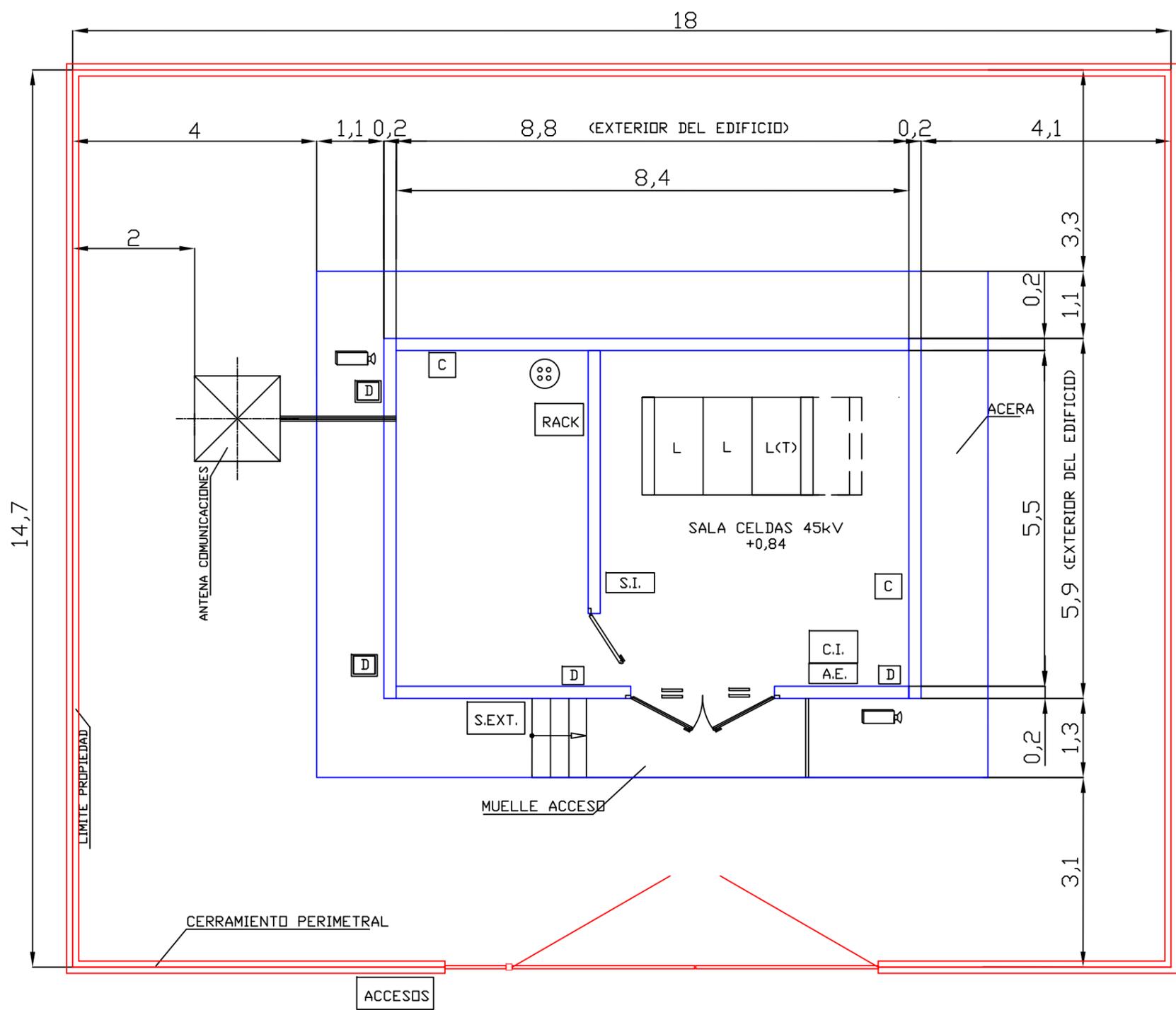
SISTEMA DE 45 kV



NOTAS:

- 1.- EN ESTE CENTRO EXISTEN DOS BATERÍAS DE 125+10%-15%VCC
- 2.- LA TENSIÓN DE SERVICIOS AUXILIARES ES DE 400/230V CA
- 3.- ESTA ST ESTA EQUIPADA CON UN SISTEMA INTEGRADO DE PROTECCION Y CONTROL (SIPCO)
- 4.- LAS CELDAS DE AT SON BLINDADAS Y AISLADAS EN SF6 Y DISEÑADAS PARA SOPORTAR 1250A PERMANENTEMENTE EN EL EMBARRADO
- 5.- CELDAS DE LÍNEA SIN PROTECCIONES NI TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD (CODIGO 5042810 NI.50.42.02)
- 6.- ESTA ST ESTA TELEMANDADA DESDE COD.





LEYENDA	
	CONTACTO MAGNÉTICO
	DETECTOR VOLUMÉTRICO DOBLE TECNOLOGÍA INTERIOR
	DETECTOR VOLUMÉTRICO EXTERIOR
	SIRENA EXTERIOR
	CENTRAL DE INCENDIOS
	ARMARIO DE SEÑALES PCI
	SIRENA INTERIOR
	RACK SEGURIDAD
	FOCO SORPRESIVO
	CÁMARA MINIDOMO INTERIOR
	CÁMARA BULLET EXTERIOR
	CONTROL ACCESOS
	SEÑAL PCI CÁMARA SEGURIDAD

**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**

http://sedeo.cchiverrra.com/ces/v/3ARXKH814N8M208

Nº: 2020-1883-0
Fecha: 6/10/2020

VISADO



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

PROMOTOR:
INVER GENERACIÓN 10, S.L.

FIRMA:

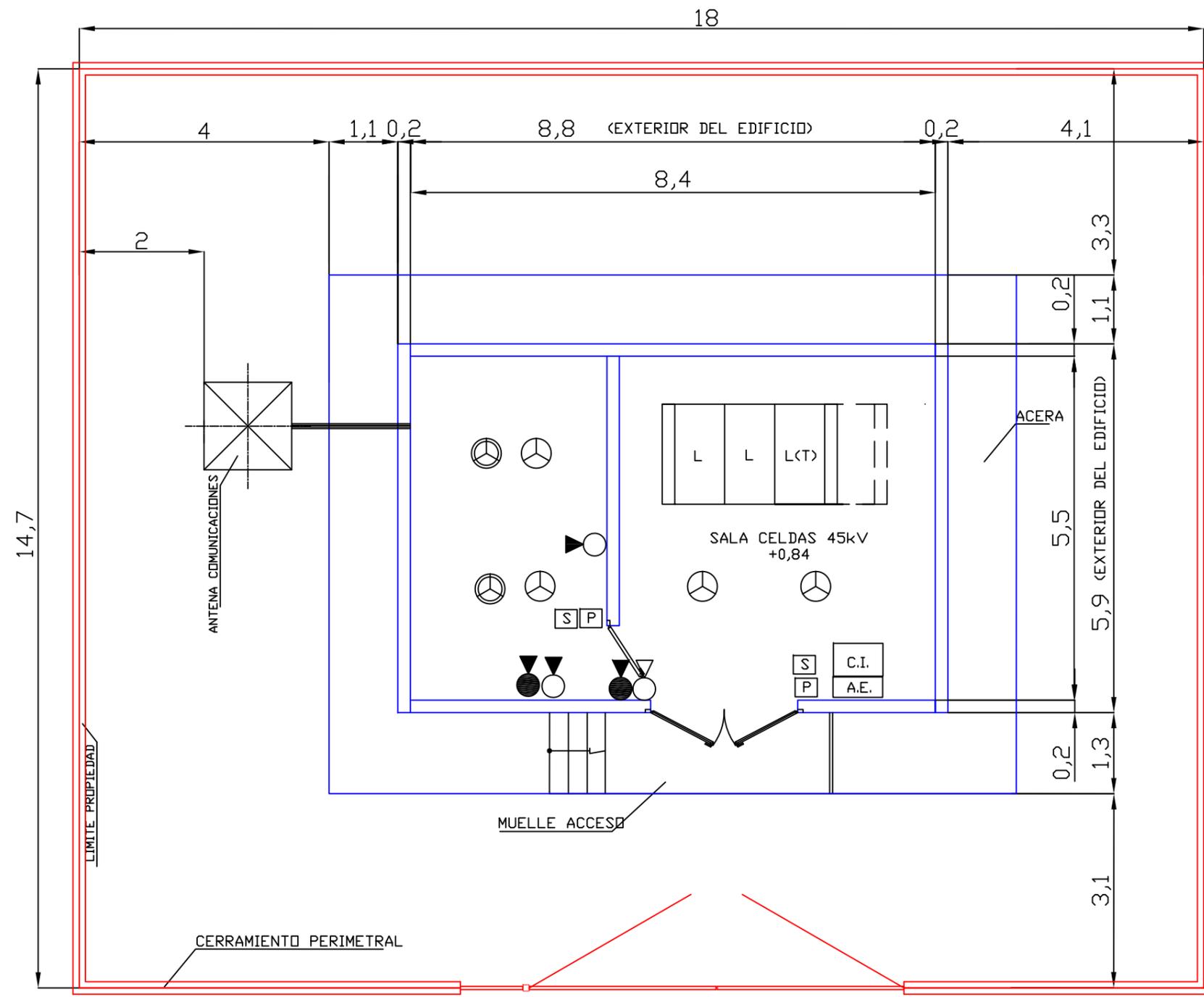
JAVIER DE PEDRO
Nº COL. 2546

FECHA:	AGOSTO 2020	NOMBRE:	J. DE PEDRO
DIBUJADO:		REV.:	00
REVISADO:		ESCALA:	1/75
APROBADO:			

SITUACIÓN:
MEDINA DEL CAMPO
(VALLADOLID)

PROYECTO: SUBESTACIÓN DE MANIOBRA 45KV "LAS ACACIAS", PARA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "EL CARRACAL" EN MEDINA DEL CAMPO

PLANO: SISTEMA ANTI INTRUSOS



SIMBOLO	REFERENCIA	LEYENDA
	NFXI-OPT	DETECTOR ÓPTICO
	NFXI-SMT2	DETECTOR ÓPTICO - TERMICO
	M5A-RP02FF	PULSADOR DE ALARMA
	WSS-PC-102	SIRENA DE ALARMA CON FLASH
	ID-60	CENTRAL DE INCENDIOS
	NSY-CRN	ARMARIO DE MÓDULOS
	34A 233B	EXTINTOR POLVO ABC
	89B	EXTINTOR CO2 5KG
		EXTINTOR POLVO D 6KG

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

http://iasedo.citiherrera.com/es/3ARXKH814N8M208

Nº: 2020-1883-0

Fecha: 6/10/2020

VISADO



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

PROMOTOR:
INVER GENERACIÓN 10, S.L.

FIRMA:

JAVIER DE PEDRO
Nº COL. 2546

DIBUJADO:	AGOSTO 2020	NOMBRE:	J. DE PEDRO
REVISADO:			
APROBADO:			

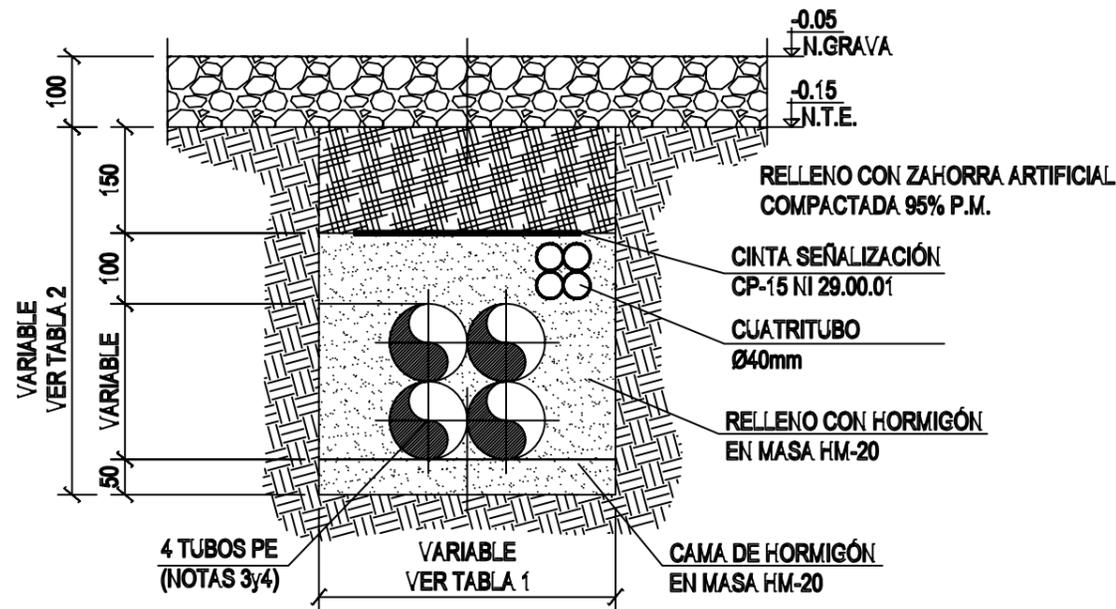
REV.:
00

ESCALA:
1/75

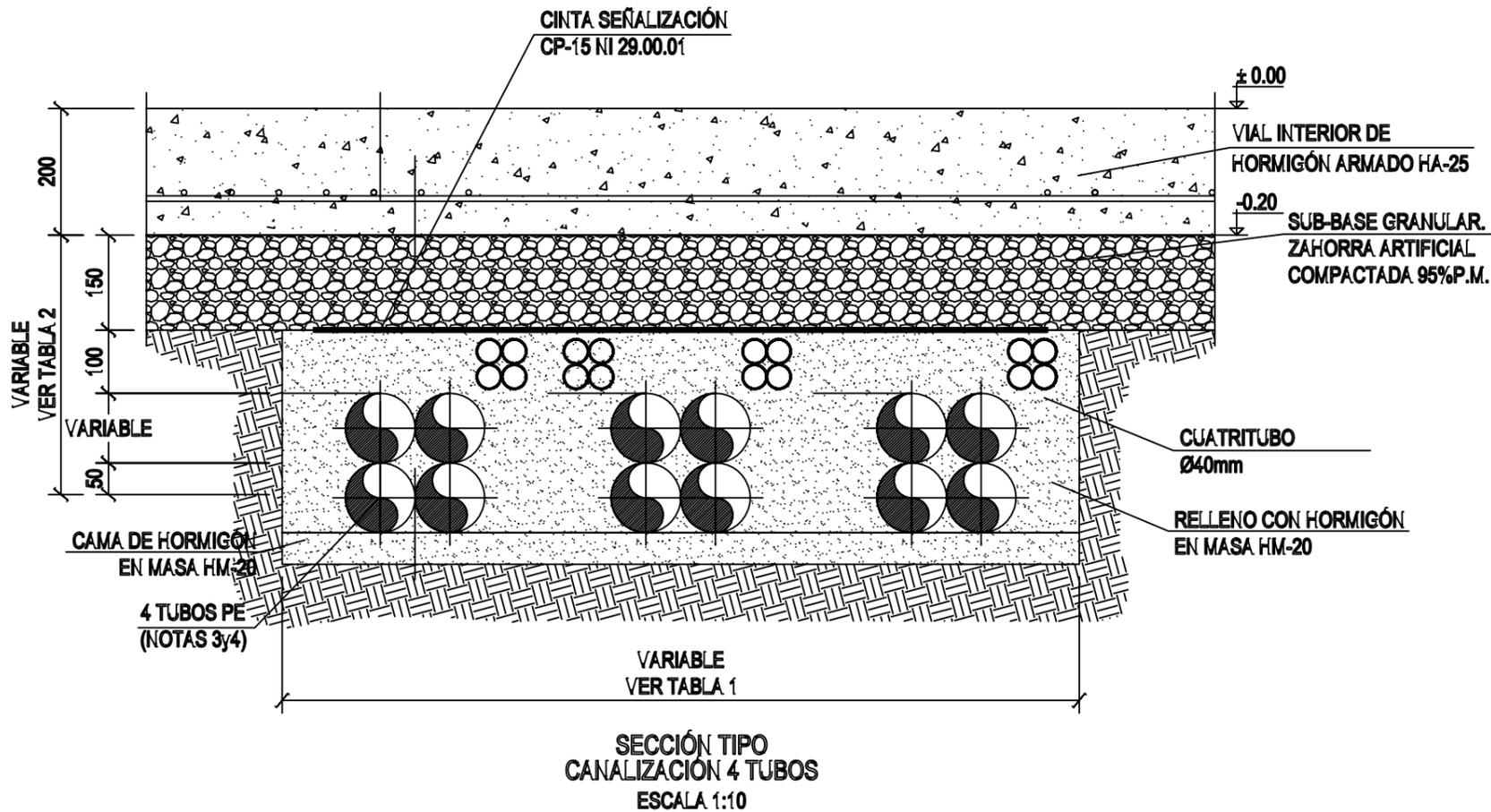
SITUACIÓN:
MEDINA DEL CAMPO
(VALLADOLID)

PROYECTO: SUBESTACIÓN DE MANIOBRA 45KV "LAS ACACIAS", PARA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "EL CARRACAL" EN MEDINA DEL CAMPO

PLANO: SISTEMA CONTRA INCENDIOS



SECCIÓN TIPO
CANALIZACIÓN 4 TUBOS
ESCALA 1:10



SECCIÓN TIPO
CANALIZACIÓN 4 TUBOS
ESCALA 1:10

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS

HORMIGÓN EN MASA: HM-20/B/20/1	Normativa EHE-08
Resistencia característica: $f_{ck}=20 \text{ N/mm}^2$.	Art. 39.1
Consistencia: Blandía	Art. 31.5
Tamaño máximo del árido: TMA $\varnothing=20 \text{ mm}$.	Art. 28.3
Exposición ambiental tipo: I	Art. 8.2.2
(Se debe de garantizar la exposición ambiental con los medios necesarios).	Art. 8.2.3

TABLA 1 - ANCHO DE ZANJA

Ø TUBOS	1 TUBO	2 TUBOS	3 TUBOS
Ø 110	310 mm	420 mm	530 mm
Ø 160	360 mm	520 mm	680 mm
Ø 200	400 mm	600 mm	800 mm
Ø 250	450 mm	700 mm	950 mm
Ø 315	515 mm	830 mm	1145 mm

TABLA 2 - PROFUNDIDAD DE ZANJA

Ø TUBOS	1 TUBO	2 TUBOS
Ø 110	410 mm	520 mm
Ø 160	460 mm	620 mm
Ø 200	500 mm	700 mm
Ø 250	550 mm	800 mm
Ø 315	615 mm	930 mm

NOTAS:

- 1.- COTAS EN MILÍMETROS
- 2.- NIVELES EN METROS.
- 3.- LOS TUBOS SERÁN DE POLIETILENO (PE) CORRUGADO DE DOBLE PARED, SEGÚN NORMA NI 52.95.03.
- 4.- PARA VER LA DISPOSICIÓN DE LOS TUBOS Y DIÁMETROS, VER PLANO DE PLANTA GENERAL DE CIMENTACIONES.
- 5.- LA DESIGNACIÓN DE LOS HORMIGONES SE CAMBIARA EN FUNCIÓN DE LA CLASE DE EXPOSICIÓN DE CADA PROYECTO.
- 6.- LAS SECCIONES DE ZANJAS ENTUBADAS REPRESENTADAS SERÁN PARA LOS CABLES DE CONTROL Y POTENCIA ENTUBADOS DISTRIBUIDOS DENTRO DE LA SUBESTACIÓN.

NOTAS:

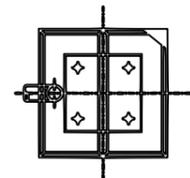
- 1.- COTAS EN MILIMETROS Y ELEVACIONES EN METROS
- 2.- EL NUMERO DE PIEZAS QUE FIGURA EN EL CUADRO CORRESPONDE A UN CONJUNTO
- 3.- TORNILLERIA DE CALIDAD 5.8
- 4.- ADAPTAR EL CABLE DE TIERRA AL CALCULO DE LA MALLA
- 5.- REALIZAR TALADROS PARA LA SUBIDA DE CABLE DE TIERRA EN OBRA

REFERENCIAS

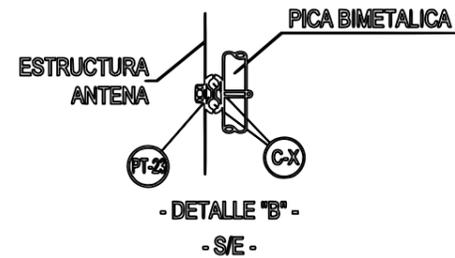
- PLANTA GENERAL ELECTRICA S/PL. -
- SECCIONES GENERALES S/PL. -
- CIMENTACION ANTENA COMUNICACIONES S/PL. -

LEYENDA P.A.T.

- LATIGUILLO DESDE MALLA TIERRA
- CABLE P. A. T. EXTERIOR



ORIENTACION DEL EQUIPO



INSTRUCCIONES CUANDO SE PARTICULARICE EL PLANO:

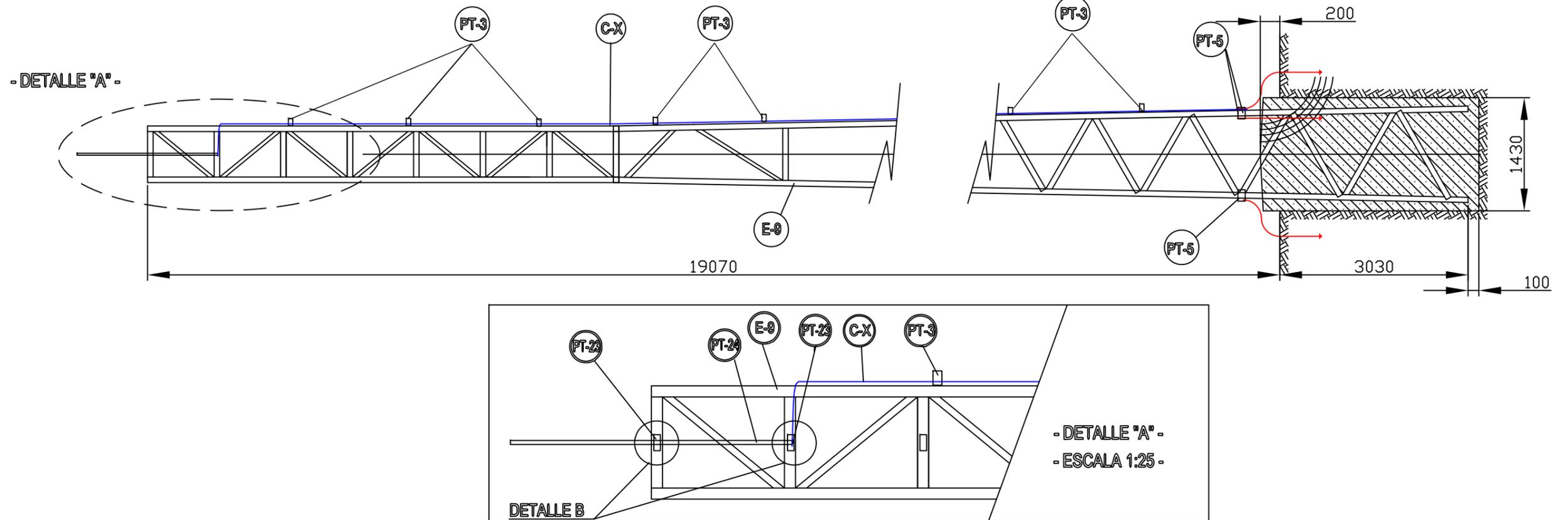
• TENED EN CUENTA LAS ADVERTENCIAS SIGUIENTES BORRANDO A CONTINUACION ESTE CUADRO Y LO QUE APLIQUE

AD-1.- SEGUN CALCULO DE TIERRAS SE MONTARA CABLE C-1 DE 95 mm² O CABLE C-2 DE 150mm²

RELACION DE MATERIALES NECESARIOS PARA EL MONTAJE

POS.	CANT.	DENOMINACION	NORMA/NOMENCLATURA ISD. MARCA/MODELO PLANO REF.
ESTRUCTURA METALICA			
E-9	1	PILAR ANTENA TIPO C4500-22E	INS: 52.10.01 NOM: 52 11 046
CABLES			
C-1	22 m	CABLE DESNUDO DE COBRE 95mm ²	NI: 54.10.01 NOM: 54 10 085
C-2	22 m	CABLE DESNUDO DE COBRE 150mm ²	NI: 54.10.01 NOM: 54 10 150
PIEZAS DE P. A. T.			
PT-3	15	GRAPA P.T. SENCILLA Cu. 50/150mm ²	NI: 58.28.04 NOM: 58 28 024
PT-5	4	GRAPA P.T. DOBLE 2C Cu. 50/150mm ²	NI: 58.28.04 NOM: 58 28 212
PT-23	2	GRAPA DE CONEXION PARA PICA CILINDRICA Ø14,8 mm A CABLE COBRE 95/150 mm ²	NI: 58.07.05 NOM: 58 28 870
PT-24	1	PICA BIMETALICA - LISA PL 14-2000	NI: 50.28.01 NOM: 50 28 162

CANTIDAD DE UNIDADES A MONTAR: X Ud



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

PROMOTOR:
INVER GENERACIÓN 10, S.L.

FIRMA:

JAVIER DE PEDRO
Nº COL. 2546

DIBUJADO:	AGOSTO 2020	NOMBRE:	J. DE PEDRO
REVISADO:			
APROBADO:			

REV.: 00
SITUACIÓN: MEDINA DEL CAMPO (VALLADOLID)

PROYECTO: SUBESTACIÓN DE MANIOBRA 45KV "LAS ACACIAS", PARA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "EL CARRACAL" EN MEDINA DEL CAMPO
PLANO: ANTENA

Nº PLANO: 15



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isadoc.cchiverria.com/ces/v/3AR/RXHS14NBMZ08>

Nº: 2020-1883-0
Fecha: 6/10/2020

VISADO

ANEXO

INFORME TÉCNICO-ECONÓMICO DE MODIFICACIÓN DEL APOYO Nº 96 DE LA L.A.A.T. D/C A 45 KV (2º CATEGORÍA) "70-MEDINA 1 Y 72-TORDESILLAS 2" DE LA S.T. "MEDINA DE CAMPO" (3087) PARA CONEXIÓN DE NUEVA SUBESTACIÓN DE MANIOBRA "LAS ACACIAS" PARA CONEXIÓN DE PLANTA FOTOVOLTAICA "FV EL CARRASCAL", EN EL T.M. DE MEDINA DEL CAMPO (VALLADOLID)

ALDEAMAYOR DE SAN MARTIN (VALLADOLID)

EXPEDIENTE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES Nº 9037781219

Titular: I-D DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.
ZONA VALLADOLID-PALENCIA

Promotor: INVER GENERACIÓN 10, S.L.

Emplazamiento POLIGONO 8, PARCELA 2
T.M. ALDEAMAYOR DE SAN MARTIN
(VALLADOLID)

Ingeniero Técnico: JAVIER DE PEDRO IÑIGO Col.
2546. RIOS RENOVABLES, S.L.U
Fecha: AGOSTO - 2020



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.cihinavarra.com/es/vx34rXhB14NkBMZ08>

Nº: 2020-1883-0
Fecha: 6/10/2020

VISADO

ÍNDICE

1. MEMORIA.....	4
1.- GENERALIDADES.....	5
1.1.- ANTECEDENTES.....	5
1.2.- OBJETO.....	5
1.3.- PROMOTOR.....	5
1.4.- TITULAR.....	6
1.5.- REDACTOR DEL PROYECTO.....	6
1.6.-EMPLAZAMIENTO.....	6
2.- NUEVO APOYO Nº 96N EN LA L.A.A.T. D/C “70-MEDINA 1 Y 72-TORDESILLAS 2”.....	7
2.1.- DESCRIPCIÓN GENERAL.....	7
2.2.- CARACTERÍSTICAS.....	7
2.2.1.- Conductor.....	7
2.2.2.- Aislamiento.....	8
2.2.3.- Apoyos.....	8
2.2.4.- Señalización de los apoyos.....	8
2.2.5.- Numeración de apoyos.....	8
2.3.- NIVEL DE AISLAMIENTO Y FORMACIÓN DE CADENAS.....	9
2.3.1.- Niveles de aislamiento, para zonas de nivel de polución muy fuerte (VI).....	9
2.4.2.- Formación de cadenas.....	10
2.4.3.- Niveles de aislamiento. Protección de la Avifauna.....	10
2.4.- DISTANCIAS DE SEGURIDAD.....	11
2.4.1.- Separación entre conductores.....	11
2.4.2.- Distancia mínima entre los conductores y sus accesorios en tensión y el apoyo.....	12
2.4.3.- Distancia de los conductores al terreno, caminos, sendas y a cursos de agua no navegables.....	12
2.5.- TOMAS DE TIERRA.....	12
2.6.- CIMENTACIONES.....	14
2.7.- CONVERSIONES AÉREO/SUBTERRÁNEAS.....	15
2. RELACIÓN DE PROPIETARIOS.....	16
3. CÁLCULOS.....	18
3.1.- CÁLCULOS MECÁNICOS.....	19
3.1.1.- CÁLCULOS MECÁNICO DE LOS CONDUCTORES.....	19
3.1.2.- CÁLCULOS APOYOS.....	19



**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**

Nº: 2020-1883-0
Fecha: 6/10/2020

VISADO

<http://isado.citnavarra.com/csv/V34R.XHBI.4NKBMZ08>

4. PRESUPUESTO.....	22
5. PLANOS.....	31

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/csv/X34R.XHBI.4NKBMZOB	Nº: 2020-1883-0 Fecha: 6/10/2020	VISADO
--	--	---------------

1. MEMORIA.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/csv/X34R.XHBI.4NKBMZOB	Nº: 2020-1883-0 Fecha: 6/10/2020	VISADO
--	--	---------------

1.- GENERALIDADES.

1.1.- ANTECEDENTES.

Se quiere construir y conectar a red una planta solar fotovoltaica en el término municipal de Medina del Campo (Valladolid). Dicha planta es de 20.000 kwp y su ubicación está en la parcela 26 del polígono 2.

El punto de conexión indicado por I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U. es en el nuevo apoyo proyectado nº 96N de la L.A.A.T. D/C 45KV “70-MEDINA 1 y 72-TORDESILLAS 2” de la ST “MEDINA DE CAMPO” (3087), a través de un centro de maniobra telemandado. En este caso, se ubicaría junto al apoyo nº 96N.

Nº de expediente: 9037781219.

1.2.- OBJETO.

El objeto del presente proyecto es el de especificar las condiciones técnicas, de ejecución y económicas para la instalación de un nuevo apoyo nº 96N en la L.A.A.T. D/C a 45 kV “70-MEDINA 1 y 72-TORDESILLAS 2” para realizar la conexión a la red eléctrica existente del Parque Fotovoltaico.

1.3.- PROMOTOR.

El promotor de la planta fotovoltaica es:

INVER GENERACION 10 S.L.

Polígono Industrial Santos Justo y Pastor s/n.31510.

Fustiñana (Navarra).

CIF: B71338479.



1.4.- TITULAR.

El titular de las instalaciones:

I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

C/ San Adrián –Nº 48.

48003 – BILBAO.

CIF: A95075578.

1.5.- REDACTOR DEL PROYECTO.

La empresa redactora del presente informe es:

Ríos Renovables, S.L.U.

Pol. Ind. Santos Justo y Pastor, s/n.

31510 Fustiñana (Navarra)

Tlf. 948 840056

1.6.-EMPLAZAMIENTO

LAAT D/C A 45KV "70-MEDINA 1 Y 72-TORDESILLAS 2" DE LA S.T. "MEDINA DE CAMPO" (3087)

Polígono: 2

Parcela: 31

Coordenadas UTM, ETR89 apoyo nº 96.

X: 339181,8390

Y: 4577826,0590

Coordenadas UTM, ETRS89 nuevo apoyo nº 96N.

X: 339129,9719

Y: 4577881,7662



2.- NUEVO APOYO Nº 96N EN LA L.A.A.T. D/C “70-MEDINA 1 Y 72-TORDESILLAS 2”

2.1.- DESCRIPCIÓN GENERAL.

Se pretende intercalar un nuevo apoyo metálico de celosía de la Serie 2 nº 96N en el vano formado entre los apoyos existentes nº 95 y nº 96 de la Línea Aérea de Alta Tensión a 45 kV (2ª categoría) “70- Medina 1 / 72- Tordesillas 2”, en el que se realizará una doble transición aérea subterránea con objeto de conectar la mencionada línea con la nueva subestación de maniobra, por lo que ésta queda integrada en la red existente.

En el nuevo apoyo se instalarán todos los elementos necesarios para realizar la bajada a subterráneo de la L.A.A.T.

El desarrollo del proyecto se realizará en una zona con una altitud media de 760 m, por lo que queda clasificada como zona B de acuerdo al R.L.A.T.

A continuación, se especifican las características de los apoyos proyectados:

Nº APOYO	APOYO FUSTE	CRUCETA ARMADO	DESCRIPCIÓN	FRECUENTADO
96N	AT23-B15	62E238	Amarre, Puesta a tierra en anillo, elemento antiescalo aislante, alineación para la línea “70-MEDINA 1” y doble transición aérea subterránea para la línea “72-TORDESILLAS 2”	SI

2.2.- CARACTERÍSTICAS.

2.2.1.- Conductor.

El conductor que contempla este informe es de aluminio-acero galvanizado de 281,1 mm² de sección, según norma UNE 21016, los cuales están recogidos en la norma NI 54.63.01 y cuyas características principales son las que se indican a continuación:

Designación	LA-280 (HAWK)
Sección de aluminio, mm ²	241,7
Sección total, mm ²	281,1
Equivalencia en cobre, mm ²	152
Composición	26+7
Diámetro de los alambres, mm	8,04
Diámetro aparente, mm	21,8
Carga mínima de rotura, daN	8450
Módulo de elasticidad, daN/mm ²	7500
Coefficiente de dilatación lineal, °C ⁻¹	0,0000189
Masa aproximada, kg/km.	977
Resistencia eléctrica a 20°C, Ω/km.	0,1194
Densidad de corriente, A/mm ²	2,06

2.2.2.- Aislamiento.

El aislamiento estará formado por aisladores compuestos para líneas eléctricas de alta tensión según normas UNE 21909 y UNE-EN 62217. Los elementos de cadenas para los aisladores compuestos responderán a lo establecido en la norma UNE-EN 61466. Los aisladores y elementos de cadena, según las normas citadas, están recogidos en la norma NI 48.08.01.

2.2.3.- Apoyos.

Los apoyos a emplear serán de perfiles metálicos de celosía según norma MT 2.23.50.

Estos apoyos están formados por cabezas prismáticas y fuste troncopiramidal, de celosía doble y cimentación de macizos independientes de hormigón en masa. El dimensionamiento de los apoyos de esta serie, tanto en vertical como en horizontal, es el mismo para apoyos con el mismo armado, pudiendo alcanzar alturas libres entre 12 y 24m, con intervalos de 3 m.

2.2.4.- Señalización de los apoyos.

Todos los apoyos llevarán instalada una placa de señalización de riesgo eléctrico tipo CE 14, según la norma NI 29.00.00.

2.2.5.- Numeración de apoyos.

Todos los apoyos se numerarán, ajustándose dicha numeración a la dada en el proyecto, empleando para ello placas y números de señalización según la norma NI 29.05.01.

2.3.- NIVEL DE AISLAMIENTO Y FORMACIÓN DE CADENAS.

Este capítulo da los niveles de aislamiento mínimo correspondientes a la tensión más elevada de la línea, 45 kV, así como los elementos que integran las cadenas de aisladores.

Se establecen dos niveles de aislamiento, los cuales superan las prescripciones reglamentarias dadas en el apartado 4.4 de la ITC-LAT 07 de 125 kV y 50 kV, a onda de choque y frecuencia industrial, respectivamente.

Los dos niveles de aislamiento, se determinan en función de los niveles de contaminación de la zona en la que vaya a instalarse la línea, estos niveles están definidos en la CEI 815 y para nuestro caso será:

NIVEL IV – Muy Fuerte:

- Zonas generalmente de extensión moderada, sometidas a polvos conductores y a humo industrial que producen depósitos conductores particularmente espesos.
- Zonas generalmente de extensión moderada, muy próximas a la costa y expuestas a pulverización salina o a vientos las nieblas o a vientos muy fuertes y contaminantes provenientes del mar.
- Zonas desérticas caracterizadas por no tener lluvia durante largos periodos, expuestos a fuertes vientos que transportan arena y sal, y sometidas a una condensación regular.

2.3.1.- Niveles de aislamiento, para zonas de nivel de polución muy fuerte (VI).

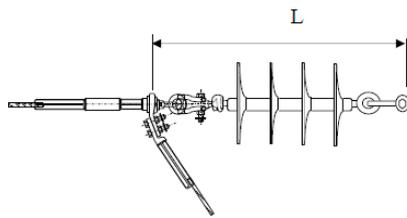
Si se emplea aislamiento de composite según norma NI 48.08.01, las cadenas estarán formadas por un aislador cuyas características son:

a) Tensión de 45 kV: Aislador composite tipo U70 AB 45 P:

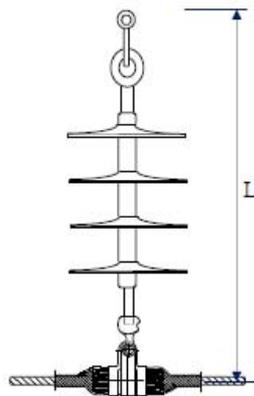
* Material.....	Composite
* Carga de rotura, en daN	7.000
* Longitud Total, en mm	620
* Línea de fuga mínima, en mm	1610
* Masa aproximada, en kg	3,3
* Tensión de contorno bajo lluvia a 50 Hz durante un minuto, en kV.....	120
* Tensión a impulso tipo rayo, valor cresta, en kV	300

2.4.2.- Formación de cadenas.

De acuerdo con el MT 2.23.15 en las figuras siguientes se indican la formación de cadenas.



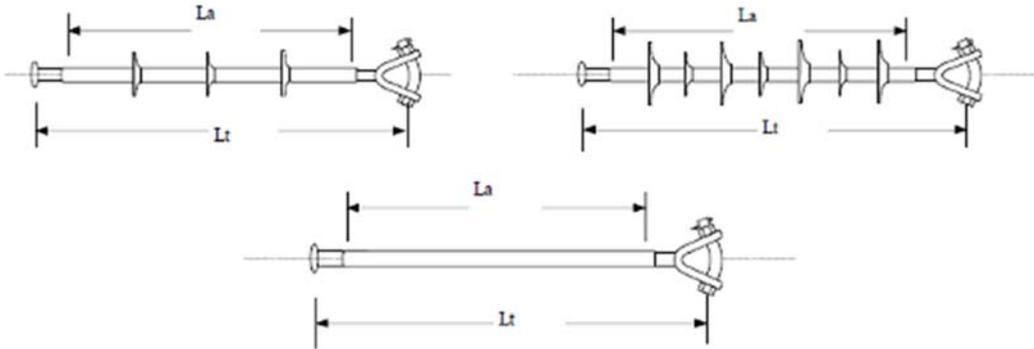
NIVEL DE POLUCIÓN MUY FUERTE (IV)	
Amarre	
Unidad	Denominación
2	Grillete recto GN 16
1	Aislador compuesto U70 AB 45
1	Alojamiento de rótula R16/17P
1	Grapa de amarre a compresión GAC-LA 180
L ≈ 940 mm	



NIVEL DE POLUCIÓN MUY FUERTE (IV)	
Suspensión normal y reforzada	
Und	Denominación
1	Grillete recto GN 16
1	Aislador compuesto U70 AB 45 P
1	Alojamiento de rótula R16/17
1	Grapa de suspensión armada GSA 180
L ≈ 820 mm	

2.4.3.- Niveles de aislamiento. Protección de la Avifauna.

Como medida de protección de la avifauna, el aislamiento a instalar en los apoyos proyectados estará formado por una cadena de amarre con aislador composite bastón largo (U70YB45P AL) de nivel de polución muy alto (IV), con grapa de amarre según NI 48.08.01 que responde a la distancia exigida en el anexo del RD 1432, es decir, un aislador cuya longitud aislada sea de al menos 1 m, cumpliendo así con el RD Avifauna. Como alternativa para conseguir la distancia de 1 m, se dispone de un bastón corto cuya longitud aislada es de al menos 0,7 m. para ser combinado con otros elementos o herrajes apropiados que cumplen con dicha longitud.



a) **Tensión de 45 kV: Aislador composite tipo U70 YB 45 P AL:**

Designación	Longitud Total (Lt) (mm)	La (mm)	Línea de fuga (mm)	Tensión U nominal (kV)	Masa aprox. (kg)
U70YB45P AL	1170±10	≥1020	1610	45	3,3

2.4.- DISTANCIAS DE SEGURIDAD.

En el apartado 5 de la ITC-LAT 07 del R.L.A.T., se indican las separaciones entre conductores, entre éstos y los apoyos, así como las distancias respecto al terreno y obstáculos a tener en cuenta.

Los valores necesarios de D_{el} , D_{pp} , K y D_{add} para calcular las distancias de seguridad, se marcan en las tablas 15, 16 y 17 de la ITC-LAT 07 del R.L.A.T.

2.4.1.- Separación entre conductores.

De acuerdo con el apartado 5.4.1 de la ITC-LAT 07 del R.L.A.T., la separación mínima entre conductores viene dada por la fórmula:

$$D = K\sqrt{F + L} + K' \cdot D_{pp}$$

En la cual:

D = Separación entre conductores en metros

K = Coeficiente que depende de la oscilación de los conductores con el viento = 0,6

K' = Coeficiente que depende de tensión nominal de la línea = 0,75

F = Flecha máxima en metros

L = Longitud en metros de la cadena de suspensión, si es amarre $L=0$

D_{pp} = Distancia mínima aérea especificada para prevenir una descarga entre conductores de fase en metros = 0,7

Efectuando los cálculos de flechas máximas, las separaciones entre conductores en metros son las siguientes:

Vano. a	Flecha. F	Separación. D
94	2,41	1,46

Por lo tanto, las crucetas a utilizar cumplen las distancias reglamentarias.

2.4.2.- Distancia mínima entre los conductores y sus accesorios en tensión y el apoyo.

De acuerdo con el apartado 5.4.2 de la ITC-LAT 07 del R.L.A.T 4, la separación mínima entre los conductores y sus accesorios en tensión y los apoyos no será inferior a D_{el} , con un mínimo de 0,2 m. En este caso la distancia no será inferior a $D_{el} = 0,6$ metros.

2.4.3.- Distancia de los conductores al terreno, caminos, sendas y a cursos de agua no navegables.

De acuerdo con el apartado 5.5 de la ITC-LAT 07 del R.L.A.T., la mínima distancia de los conductores en su posición de máxima flecha, a cualquier punto del terreno, vereda, senda o superficies de agua no navegables, es:

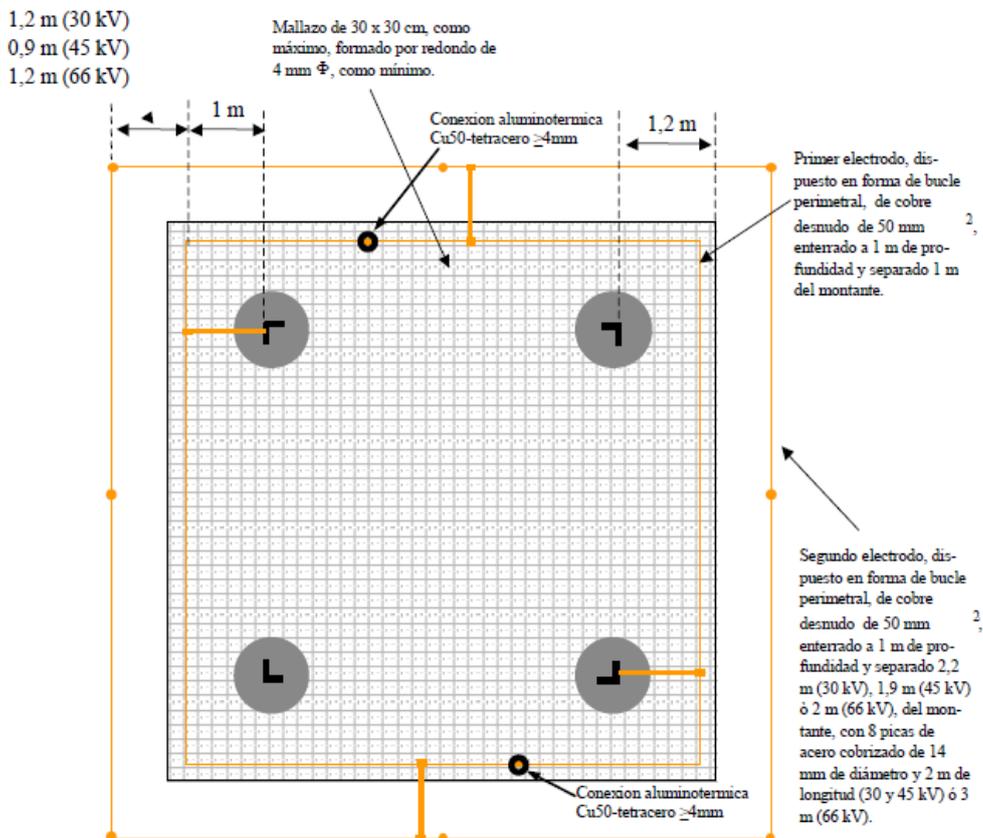
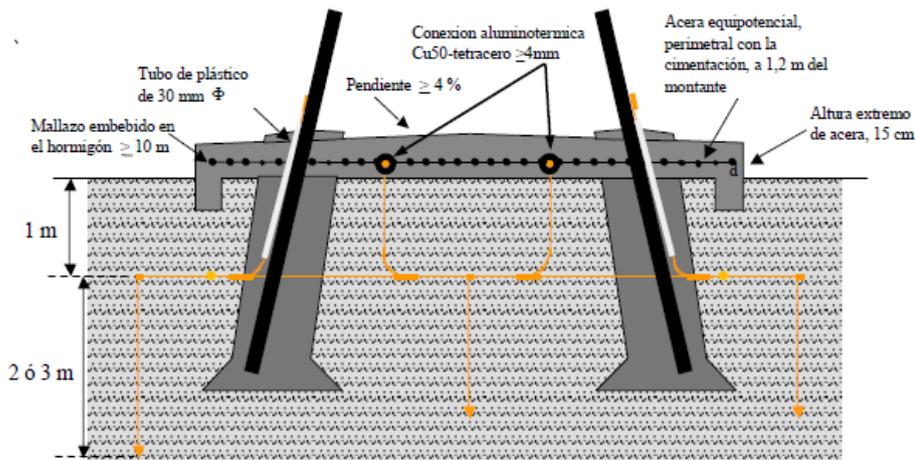
$$D_{add} + D_{el} = 5,3 + D_{el} = 5,9 \text{ (Con un mínimo de 6 m.)}$$

2.5.- TOMAS DE TIERRA

Las puestas a tierra se realizarán teniendo presente lo que al respecto se especifica en el apartado 7 de la ITC-LAT 07 del R.L.A.T. y lo descrito en el MT 2.22.05. "Diseño de puestas a tierra en apoyos de líneas aéreas de alta tensión de tensión nominal 30, 45 y 66 kV sin hilo de tierra".

APOYOS FRECUENTADOS CON CALZADO

APOYO CON PATAS SEPARADAS



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://isado.cihnavarra.com/csw/X34R.XHBI.4NKBMZ08

Nº: 2020-1883-0
Fecha: 6/10/2020

VISADO

2.6.- CIMENTACIONES

Las dimensiones, los volúmenes de excavación y hormigonado, para las cimentaciones de los apoyos ubicados en suelos de tierra, se indican en las siguientes tablas.

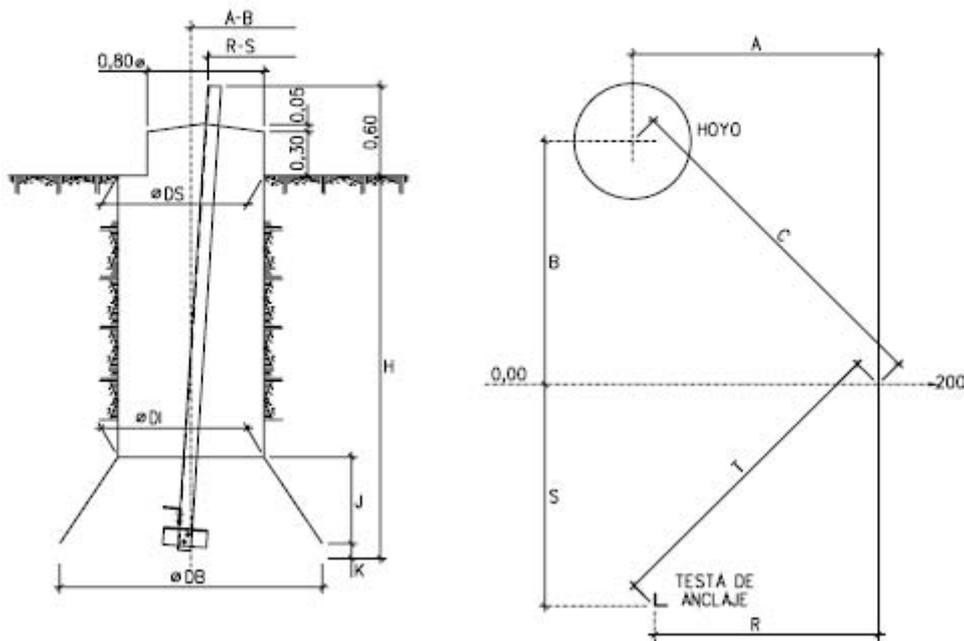


Tabla 1.4

APOYO		DIMENSIONES EN m						VOLUMEN POR APOYO EN m³		APERTURA DE HOYOS		HORMIGONADO	
TIPO	TRAMO/BASE	DS Ø	DI Ø	DB Ø	J	K	H	EXCAV	HORM	A-B	C	R-S	T
42E221	B12	1,00	1,00	1,80	0,60	0,10	2,65	10,96	11,68	1684	2381	1514	2141
52E220	B15	1,00	1,00	1,80	0,60	0,10	2,65	10,96	11,68	1917	2711	1747	2471
62E220	B18	1,00	1,00	1,80	0,60	0,15	2,75	11,24	11,96	2150	3041	1981	2801
51T220	B21	1,00	1,00	1,80	0,60	0,15	2,75	11,24	11,96	2384	3371	2214	3131
61T220	B24	1,00	1,00	1,80	0,60	0,25	2,85	11,56	12,28	2617	3701	2447	3461
42E231	B12	1,10	1,10	2,10	0,75	0,10	2,95	15,60	16,32	1684	2381	1514	2141
52E230	B15	1,10	1,10	2,10	0,75	0,10	2,95	15,60	16,32	1917	2711	1747	2471
62E230	B18	1,10	1,10	2,10	0,75	0,15	3,05	15,96	16,68	2150	3041	1981	2801
	B21	1,10	1,10	2,10	0,75	0,15	3,05	15,96	16,68	2384	3371	2214	3131
61T230	B24	1,10	1,10	2,10	0,75	0,25	3,15	16,36	17,68	2617	3701	2447	3461
	B12	1,20	1,20	2,40	0,90	0,10	3,15	20,60	21,32	1684	2381	1514	2141
52E240	B15	1,20	1,20	2,40	0,90	0,10	3,15	21,04	21,76	1917	2711	1747	2471
	B18	1,20	1,20	2,40	0,90	0,15	3,25	21,28	22,00	2150	3041	1981	2801
62E240	B21	1,20	1,20	2,40	0,90	0,15	3,25	21,48	22,20	2384	3371	2214	3131
	B24	1,20	1,20	2,40	0,90	0,25	3,35	21,94	22,66	2617	3701	2447	3461



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/es/vx34rXH14NKBMZ08>

Nº: 2020-1883-0
Fecha: 6/10/2020

VISADO

2.7.- CONVERSIONES AÉREO/SUBTERRÁNEAS

Tanto en el caso de un cable subterráneo intercalado en una línea aérea, como de un cable subterráneo de unión entre una línea aérea y una instalación transformadora se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones.

Las tres fases del cable subterráneo en el tramo aéreo de subida hasta la línea aérea irán protegidas con un tubo de acero galvanizado, a fin de evitar el calentamiento producido por las corrientes inducidas. El interior del tubo será liso para facilitar la instalación o sustitución del cable averiado.

El tubo de acero galvanizado, se obturará por la parte superior para evitar la entrada de agua, y se empotrará en la cimentación del apoyo, sobresaliendo por encima del nivel del terreno 2,5 m, mínimo. El diámetro del tubo será como mínimo de 1,5 veces el diámetro de la terna de cables.

Se instalarán sistemas de protección de los cables contra sobretensiones mediante pararrayos de óxidos metálicos. El drenaje de estos se conectará a las pantallas metálicas de los cables, la conexión será lo más corta posible y sin curvas pronunciadas, garantizándose el nivel de aislamiento del elemento a proteger (en este caso los cables unipolares).

Todos los cables de la conversión aéreo subterráneo deberá estar convenientemente señalizados como se indica en MT 2.33.15, Red subterránea de AT y BT. Ensayo e identificación de cables subterráneos. La identificación del circuito eléctrico se realizará mediante placas en apoyo, según NI 29.05.01 "Placas y números para señalización en apoyos de líneas eléctricas aéreas de alta tensión" la identificación del circuito de fibra se colocará directamente sobre los tubos de protección.

 <p>GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/es/vx34rXH14NKBMZ08</p>
<p>Nº: 2020-1883-0 Fecha: 6/10/2020</p>
<p>VISADO</p>

2. RELACIÓN DE PROPIETARIOS.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.cihinavarra.com/csv/X34R.XHBI.4NKBMZOB	Nº: 2020-1883-0 Fecha: 6/10/2020	VISADO
--	--	---------------

INFORME TÉCNICO-ECONÓMICO DE MODIFICACIÓN DEL APOYO Nº 96 DE LA L.A.A.T. D/C A 45 KV (2º CATEGORÍA) "70-MEDINA 1 Y 72-TORDESILLAS 2" DE LA S.T. "MEDINA DE CAMPO" (3087) PARA CONEXIÓN DE NUEVA SUBESTACIÓN DE MANIOBRA PARA CONEXIÓN DE PLANTA FOTOVOLTAICA "FV EL CARRASCAL", EN EL T.M. DE MEDINA DEL CAMPO (VALLADOLID).

ESTUDIO TÉCNICO-ECONÓMICO

MUNICIPIO	FINCA (Según proyecto)	TITULAR Propietario	DATOS CATASTRALES			AFECCIONES					OBSERVACIONES (Arbolado, ref. catastral, etc.)
			Políg. / Manzana	Parcela	Naturaleza / Cultivo	Apoyo nº	Ocupación Apoyo Tierras (m ²)	Longitud Tendido (m)	Superficie Vuelo (m ²) [Ancho =4m]	Ocupación de vuelo (m2) [Ancho =13,5m]	
MEDINA DEL CAMPO	1	PAGO DE CAPELLANIA S.L.	2	31	C- Labor o Labradío seco	96N	35,21				47086A0020003100001



GRADUADOS EN INGENIERIA INDUSTRIAL
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/csv/X34848944NBMZ08>

No: 2020-1883-0
Fecha: 6/10/2020

VISADO

3. CÁLCULOS.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/csv/X34R.XHBI.4NKBMZ08	Nº: 2020-1883-0 Fecha: 6/10/2020	VISADO
--	--	---------------

3.1.- CÁLCULOS MECÁNICOS.

3.1.1.- CÁLCULOS MECÁNICO DE LOS CONDUCTORES.

El cálculo mecánico de los conductores se realiza teniendo en cuenta las condiciones siguientes:

- Que el coeficiente de seguridad a la rotura, sea como mínimo igual a 3 en las condiciones atmosféricas que provoquen la máxima tensión de los conductores.
- Que la tensión de trabajo de los conductores a 15 °C sin ninguna sobrecarga, no exceda del 15% de la carga de rotura EDS (tensión de cada día, Every Day Stress).
- Cumpliendo las condiciones anteriores se contempla una tercera, que consiste en ajustar los tenses máximos a valores inferiores y próximos a los esfuerzos nominales de apoyos normalizados.

Al establecer la condición a) se puede prescindir de la consideración de la 4ª hipótesis en el cálculo de los apoyos de alineación y de ángulo, ya que en ningún caso las líneas que se proyecten deberán tener apoyos de anclaje distanciados a más de 3 km.

Al establecer la condición b) se tiene en cuenta el tense límite dinámico del conductor bajo el punto de vista del fenómeno vibratorio eólico del mismo.

Las hipótesis de sobrecarga para el cálculo de la tensión máxima que debe considerarse, son las definidas por el R.L.A.T. en la ITC-LAT 07, en el apartado 3.2. Asimismo se calculan las flechas máximas en las hipótesis indicadas en el apartado 3.2.3 del mismo artículo.

3.1.2.- CÁLCULOS APOYOS.

Las cargas verticales, transversales y longitudinales que afectan a crucetas y apoyos, se calculan siguiendo los procedimientos siguientes:

➤ **1ª Hipótesis (viento) Aplicable en Zonas A, B y C**

Las cargas verticales, que deben soportar los apoyos son:

Cargas permanentes = Peso de cruceta + peso de aislamiento + Peso conductores = Pc + Pa + Pcond

$$P_{\text{cond}} = n.P. \left[L + T_V \cdot \left(\frac{h_0 - h_1}{L_1} + \frac{h_0 - h_2}{L_2} \right) / P_{\text{ap-v}} \right] = n.P. \left(L + \frac{T_V \cdot N}{P_{\text{ap-v}}} \right) \quad \text{daN}$$

Siendo:

Pc = Peso de cruceta, daN (Ver 10.3.1).

Pa = Peso cadenas de aislamiento, daN (Ver 10.3.1).
Pcond = Peso conductores con sobrecarga de viento de 120 km/h, daN
n = Numero de conductores = 6
P = Peso del conductor, en daN/m = 0,958
Pap-V = Peso aparente con presión de viento de 60 daN/m2.

$$P_{ap-1} = \sqrt{P^2 + (q \cdot d)^2} = \sqrt{0,958^2 + 1,09^2} = 1,451 \text{ daN/m}$$

d = Diámetro de los conductores en m. = 0,0218
q = Presión viento, sobre conductores de diámetro superior a 16 mm, en daN/m2 = 50
TV = Tracción de los conductores con sobrecarga de viento a -5°C, en Zona A, -10°C en Zona B y -15°C en zona C, en daN.
h0 = Altura del apoyo en estudio respecto a un plano horizontal, en m
h1= Altura del apoyo anterior al de estudio, respecto al mismo plano horizontal, en m.
h2= Altura del apoyo posterior al de estudio, respecto al mismo plano horizontal, en m.
L1= Longitud vano anterior al de estudio, en m.
L2= Longitud vano posterior al de estudio, en m.
L = Vano medio = (L1+ L2)/ 2, en m.
N = Pendiente.

Las cargas verticales, que deberán soportar las crucetas por cada punto de fijación de los conductores, es igual, Pcond/n mas el peso del aislamiento.

Las cargas transversales, que deben soportar los apoyos provocadas por los conductores son:

$$F_T = n \cdot q \cdot d \cdot L \cdot \cos^2 \frac{\alpha}{2} + 2 \cdot n \cdot T_V \cdot \sin \frac{\alpha}{2} \quad \text{daN}$$

Siendo: α = Angulo de desviación de la traza, en grados sexagesimales.

Las cargas, transversales que deberán soportar las crucetas, son las mismas que para los apoyos menos el esfuerzo de viento sobre las mismas.

➤ **2ª Hipótesis (hielo) Aplicable en Zonas B y C.**

Las cargas verticales, que deben soportar los apoyos son:

Cargas permanentes = Peso de cruceta + peso de aislamiento + Peso conductores = Pc + Pa + Pcond

$$P_{cond} = n \cdot P_{ap-h} \cdot \left[L + T_h \cdot \left(\frac{h_0 - h_1}{L_1} + \frac{h_0 - h_2}{L_2} \right) / P_{ap-h} \right] = n \cdot P_{ap-h} \cdot \left(L + \frac{T_h \cdot N}{P_{ap-h}} \right) \quad \text{daN}$$

Siendo:

Pap-h = Peso aparente con sobrecarga de hielo (0,180.√d, en Zona B y 0,360.√d, en Zona C, daN/m).



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/csv/X34R.XHBI.4NKBMZOB>

Nº: 2020-1883-0
Fecha: 6/10/2020

VISADO

Peso + sobrecarga hielo; Zona B = $P + 0,180 \cdot \sqrt{d} = 0,985 \text{ daN/m}$
 Peso + sobrecarga hielo en Zona C = $P + 0,360 \cdot \sqrt{d} = 1,011 \text{ daN/m}$
 T_h = Tracción de los conductores con sobrecarga de hielo a -15°C , en Zona B y a -20°C en Zona C, en daN.

Las cargas verticales, que deberán soportar las crucetas por cada punto de fijación de los conductores, es igual, $P_{\text{cond}/n}$ mas el peso del aislamiento.

Las cargas transversales, que deben soportar los apoyos son:

$$F_T = 2 \cdot n \cdot T_h \cdot \text{sen}(\alpha/2) \quad \text{daN}$$

➤ **3ª Hipótesis (desequilibrio de tracciones) Aplicable en Zonas A, B y C.**

De acuerdo el apartado 3.1.4.2 de la ITC-LAT 07, el desequilibrio a considerar, será del 15% de las tracciones unilaterales de todos los conductores, El esfuerzo resultante se podrá considerar distribuido en el eje del apoyo a la altura de los puntos de fijación de los conductores. En los apoyos de ángulo se valorará el esfuerzo de ángulo creado por esta circunstancia.

Las cargas longitudinales, en daN, que deben soportar los apoyos son:

Crucetas con seguridad:	Zonas B y C
Normal	$F_L = 15 \cdot \frac{n \cdot T_h}{100}$
Reforzada	$F_L = 1,25 \cdot 15 \cdot \frac{n \cdot T_h}{100} = 18,75 \cdot \frac{n \cdot T_h}{100}$



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/csv/V334R.XHBI.14NKBMZ08>

Nº: 2020-1883-0

Fecha: 6/10/2020

VISADO

4. PRESUPUESTO.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.cihnavarra.com/csv/X34R.XHBI.4NKBMZOB	Nº: 2020-1883-0 Fecha: 6/10/2020	VISADO
--	--	---------------

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 NUEVO APOYO Nº 96N

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio	Total
1.1	01.01	UD	Conjunto de 3 pararrayos de oxidos metálicos sin explosiones y envoltura polimérica de tensión asignada 42kv y corriente nominal de descarga 10kA, soportes, medios auxiliares, mano de obra de montaje y conexionado. Según normas Iberdrola.	2,00	1.350,00	2.700,00
1.2	01.02	UD	Conversión aéreo subterránea mediante la protección de cables con tubo de acero o canaleta metálica de con una longitud minima de 2,5m desde base de apoyo. Diametro de tubo o hueco de canaleta de 1,5 veces el diámetro de la terna de cables. Según normas Iberdrola.	2,00	560,00	1.120,00
1.3	01.03	UD	Comprende todas las actividades de transporte, acopio y colocación de antiescalo en apoyos con cimentación de macizos independientes (patas separadas) correspondientes a la Serie 2 y Tramo Base 15. En caso de instalación en apoyo con antiescalo existente por deterioro o falta de elementos, está incluido en el recurso el desmontaje e instalación del nuevo, así como la gestión como residuo de los elementos desmontados. Se incluyen en el recurso como todos los medios y pequeños materiales necesarios para su fijación (remaches, tornillos, etc.). -Apoyos con cimentación de macizos independientes (patas separadas) • Cada pata irá forrada por los paneles y angulares correspondientes formando un triángulo en cada una de ellas. Las dimensiones de las chapas exteriores serán de 1430 x 170 mm y las interiores de 2090 x 260 siendo la altura de 2950 mm. • El antiescalo una vez colocado, quedará como mínimo 250 mm. respecto a la cota de la cimentación y la altura no será inferior a 2500 mm. Noma de consulta NI 52.36.02	1,00	2.148,48	2.148,48



**INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**

http://isado.citnavarra.com/csv/X34R.XHBI.4NKBMZ08

Nº: 2020-1883-0
Fecha: 6/10/2020

VISADO

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 NUEVO APOYO Nº 96N

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio	Total
1.4	01.04	UD	<p>Comprende todos los materiales y actividades para instalar/sustituir una cadena de amarre con aislador de composite bastón largo (U70YB45P AL) de nivel de polución fuerte con grapa de amarre compresión:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Transporte y acopio de los materiales. • Montaje PECA 1000 • Montaje de aislador • Montaje alojamiento rótula prot. R16/17P • Montaje de grapa amarre comp. LA-100. • Montaje de grapa amarre comp. LA-180 • Montaje de grapa amarre comp. LA-280 • Regulado de conductor si fuera necesario <p>En caso de sustitución el achatarramiento/desmontaje se facturará con el recurso correspondiente.</p>	12,00	69,84	838,08
1.5	01.05	UD	<p>Comprende todos los materiales y actividades para instalar/sustituir una cadena de suspensión con aislador de composite de nivel de polución fuerte (U70AB45P) y con grapa de suspensión armada según conductor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Transporte y acopio de los materiales. • Montaje de aislador. • Conjunto herrajes C.SSS1C • Montaje de grapa suspensión armada GSA-125 • Montaje de grapa suspensión armada GSA-180 • Montaje de grapa suspensión armada GSA-280 <p>En caso de sustitución el achatarramiento/desmontaje se facturará con el recurso correspondiente.</p>	6,00	56,96	341,76
1.6	01.06	UD	<p>Unidad de contratación por unidad que recoge solo mano de obra de la confección o sustitución de un terminal de alta tensión de secciones >=125 y <= 280</p>	6,00	8,97	53,82
1.7	01.07	UD	<p>Unidad de contratación por unidad que recoge única y exclusivamente el material correspondiente a 1 terminal de aluminio estañado de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Terminal a compresión de aluminio estañado TA-180/160 	6,00	4,61	27,66



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

http://isado.citnavarra.com/cesv/X34R.XHBI.4NKBMZ08

Nº: 2020-1883-0
Fecha: 6/10/2020

VISADO

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 NUEVO APOYO Nº 96N

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio	Total
1.8	01.08	UD	<p>Transporte y acopio de acero laminado: Carga, traslado y descarga de material desde lugar indicado por IBD hasta pie de hoyo sin establecer almacén obra utilizando medios habituales, incluyendo Dumper, reenvíos o cualquier medio manual o mecánico necesario. Detalles MT 2.23.33 Armados e Izados: Ensamblado de piezas que forman apoyo de perfiles metálicos. Montaje peldaños escalamiento en número y posición indicado en NI 52.36.01 y en planos montaje apoyos o indicaciones IBD, placas riesgo eléctrico y numeración apoyos sobre placa PIU, indicados en NI 29.05.01 Izado con procedimiento habitual: pluma y cabrestante o grúa hasta 10 TM. El desplazamiento del apoyo no superará el 3 por mil de su altura Dar par apriete apropiado a tornillos necesarios para ensamblado apoyos y fijación o armado crucetas. Una vez izados y alineados los apoyos, reparar pares apriete y proceder a graneteado de tornillos Tomillería y peldaños de rosca métrica y calidad 5.6 o superior tendrán con carácter orientativo estos pares de apriete y graneteado: M-12: 3 da Nm y 1 punto de graneteado M-16: 7 da Nm y 2 puntos de graneteado M-20 y superior: 14 da Nm y 3 puntos de graneteado Orientar los tornillos con tuerca hacia exterior apoyo y colocar peldaños, si tiene, en zancas 4 y 8 Estas actividades irán unidas a la de transporte y acopio Ejecución del recurso en distintas fases o días de trabajo no supone desviación sobre la unidad, y se ejecutará cuando condiciones de seguridad, técnicas y de explotación de red lo permitan, según medios dispuestos Excavación: Abrir hoyo, por medios mecánicos habituales o manuales, para macizos de fundaciones de apoyos, a excepción de recuevas en patas de elefante o similares donde se utilizará el método más efectivo, esparciendo tierras sobrantes, integrándolas en el terreno si propietario permite o se haga constar en permiso correspondiente o levantamiento de actas expropiación, salvo que sea necesaria su retirada Nota: La ejecución de este recurso es generalmente sobre terrenos normales o de tránsito, pudiéndose ejecutar sobre todo tipo de terrenos lo que no supone desviación sobre la</p>			



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/csv/VX34R.XHBI.4NKBMZ08>

Nº: 2020-1883-0
Fecha: 6/10/2020

VISADO

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 NUEVO APOYO Nº 96N

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio	Total
			<p>unidad, pudiendo solicitar a IBD otro recurso más eficiente y acorde al terreno, previa justificación</p> <p>Los terrenos fangosos, pantanosos y de rellenos sin consolidar serán objeto de estudio particular con aprobación de IBD</p> <p>Explanación: Aplanar terreno, con desmonte o excavación, por medios mecánicos habituales de demolición o manuales, para conseguir nivelación deseada, finalizando con extendido de tierras sobrantes, integrándolas en el terreno si propietario permite o se haga constar en permiso correspondiente o levantamiento de actas expropiación, salvo que sea necesaria su retirada</p> <p>Esta unidad está incluida en valoración recurso excavación apoyos</p> <p>Retirada de tierras: Transporte y descarga en escombrera de tierras no esparcidas</p> <p>Esta unidad está incluida en valoración recurso excavación apoyos</p> <p>Hormigonado: Vertido con medios habituales y compactado de hormigón, que tendrá resistencia mínima de 200 daN/cm², a los 28 días de fraguado, y realización de peana o terminación superior de cimentación</p> <p>Pates ajustables escalamiento, placas señalización riesgo eléctrico, numeración apoyos sobre placa PIU y fijación elementos información "QR" y "NFC": Transporte, acopio y montaje de cada elemento</p> <p>Esta unidad queda incluida en valoración del recurso transporte, acopio, montaje e izado de apoyos</p> <p>Está incluida instalación/fijación al apoyo a altura adecuada de elementos de lectura "QR" proporcionado por fabricante y "NFC" proporcionado por IBD</p> <p>Varios: Devolución material sobrante por unidades completas, debidamente clasificado y empaquetado</p> <p>Recepción del material por parte del Contratista implica responsabilidad sobre el mismo hasta certificación o devolución a IBD, por pérdidas, robos, deformaciones, incorrectas manipulaciones, etc</p>	1,00	8.663,37	8.663,37



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/csv/VX34R.XHBI.4NKBMZ08>

Nº: 2020-1883-0
Fecha: 6/10/2020

VISADO

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 NUEVO APOYO Nº 96N

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio	Total
1.9	01.09	UD	<p>Unidad de contratación que comprende la ejecución completa de las tareas de transporte, acopio y armado e izado (tonelada acero) de la cabeza de doble circuito 62E238, según los MT y NI correspondientes. Colocación de los peldaños de escalamiento, según las NI correspondientes.</p> <p>Norma de consulta: NI 52.15.01</p>	1,00	2.470,33	2.470,33
1.10	01.10	UD	<p>Comprende todas las tareas necesarias para realizar uno de los siguientes trabajos en tensión en LAMT/LAAT:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Apertura de puentes sin carga (por circuito). • Cierre de puentes sin carga (por circuito). <p>Incluye la colocación y retirada de protecciones y/o by-pass en caso necesario, así como la colocación y retirada de PAT de la instalación cuando sea preciso.</p> <p>En caso de que la apertura se realice en apoyo sin terminales para su apertura, su posterior cierre incluirá la disposición y colocación de terminales, independientemente de la sección/naturaleza del cable y la tensión (TP-TRP/DCP).</p>	2,00	464,10	928,20
1.11	01.11	UD	MEDICION TENSIONES PASO-CONTACTO	1,00	83,72	83,72
1.12	01.12	UD	<p>Unidad de ejecución de Anillo de Puesta a Tierra enterrado para apoyos de la Serie2 hasta 8m de lado del anillo. Queda incluido el transporte, acopio, así como el material para la ejecución del siguiente trabajo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Apertura de zanja de entre 5-8 mts. de lado, por 0,40 mts. de ancho y 0,50 mts. de profundidad. • Tendido del conductor de cobre (CU de 50 Ø). • Hincado y conexionado de 4 picas (14/2000) por grapas al conductor • Conexión del conductor al apoyo mediante un tubo corrugado de PVC de 30 Ø embebido en el hormigón (mazacote) • Rotura y reposición del hormigón para la colocación del tubo de PAT <p>La unidad incluye el croquis de la PAT ejecutada por apoyo. Al mismo, se adjuntará la información de las mediciones realizadas con el recurso correspondiente de medición resistencia puesta a tierra.</p>	1,00	636,92	636,92
TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 NUEVO APOYO Nº 96N :					20.012,34	



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://isado.citnavarra.com/csv/X34R.XHBI.4NKBMZOB

Nº: 2020-1883-0
Fecha: 6/10/2020

VISADO

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2 AVIFAUNA

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio	Total
2.1	02.01	UD	<p>Comprende todas las actividades y materiales para la colocación de elementos de avifauna y cubiertas de conductor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Transporte y acopio de los materiales a pie de obra. • Colocación 6 m de cubierta para forrado de puentes CUP-18-S o • Colocación 6 m de cubierta para forrado de puentes CUP-26-S o • Colocación 6 m de cubierta para forrado de puentes CUP-18-F o • Colocación 6 m de cubierta para forrado de puentes CUP-26-F • Colocación 2 forros para grapa FOGR-3 o • Colocación 2 forros para conectores por cuña a compresión FOGC-4 • Colocación 1 forro para conectores por cuña a presión FOCP-2 <p>Excepcionalmente el contratista aportará algún material o metro adicional para configuraciones en apoyos que no coincidan con las unidades por defecto definidas en el recurso, que cumplen con la mayoría de los apoyos de distribución</p> <p>Norma de consulta NI 52.59.03</p>	6,00	239,56	1.437,36
2.2	02.02	UD	<p>Comprende todas las actividades y materiales para la colocación de elementos de protección de la avifauna:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Transporte y acopio de los materiales a pie de obra. • Colocación elemento protección para bornas CPTA-2 <p>Norma de consulta 52.59.03</p>	6,00	39,46	236,76
2.3	02.03	UD	<p>Comprende todas las actividades y materiales para la colocación de piezas de elementos de avifauna :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Transporte y acopio de los materiales a pie de obra. • Instalar 1 paraguas metálico con soporte grande PAME-2. <p>Norma de consulta NI 52.59.02</p>	3,00	96,42	289,26



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

http://isado.citnavarra.com/csv/VX34R.XHBI.4NKBMZ08

Nº: 2020-1883-0
Fecha: 6/10/2020

VISADO

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2 AVIFAUNA

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio	Total
2.4	02.04	UD	<p>Comprende todas las actividades y materiales para la colocación de elementos de protección de la avifauna:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Transporte y acopio de los materiales a pie de obra. • Colocación 1 forro para grapa suspensión FOGS-1 o • Colocación 1 forro para grapa suspensión FOGS-2 <p>Norma de consulta 52.59.03</p>	6,00	43,45	260,70
2.5	02.05	UD	<p>Comprende todas las actividades y materiales para la colocación de elementos de avifauna y cubiertas de conductor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Transporte y acopio de los materiales a pie de obra. • Colocación 6 m de cubierta para forrado de puentes CUP-18-S o • Colocación 6 m de cubierta para forrado de puentes CUP-26-S o • Colocación 6 m de cubierta para forrado de puentes CUP-18-F o • Colocación 6 m de cubierta para forrado de puentes CUP-26-F • Colocación 1 forro para grapa FOGR-3 o • Colocación 1 forro para grapa FOGR-4 • Colocación 1 forro para tornillo de punto fijo de PaT (FPFPT) <p>Excepcionalmente el contratista aportará algún material o metro adicional para configuraciones en apoyos que no coincidan con las unidades por defecto definidas en el recurso, que cumplen con la mayoría de los apoyos de distribución.</p> <p>Norma de consulta NI 52.59.03</p>	6,00	271,14	1.626,84
2.6	02.06	UD	<p>Comprende todas las actividades y materiales para la colocación de elementos de avifauna y cubiertas de conductor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Transporte y acopio de los materiales a pie de obra. • Colocación 3 m de cubierta para forrado según diámetro del cable CUP • Colocación 1 forro para grapa FOGS-3 <p>Norma de consulta NI 52.59.03</p>	6,00	79,10	474,60
TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2 AVIFAUNA :						4.325,52



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

http://isado.citnavarra.com/csw/VX34R.XHBI.4NKBMZOB

Nº: 2020-1883-0
Fecha: 6/10/2020

VISADO

<u>RESUMEN PRESUPUESTO FINAL</u>	<u>IMPORTE</u>
1.- NUEVO APOYO Nº 96N	20.012,34 €
2.- AVIFAUNA	4.325,52 €
<u>TOTAL MATERIALES Y MANO DE OBRA</u>	24.337,86 €

<u>RESUMEN PRESUPUESTO FINAL</u>	<u>IMPORTE</u>
TOTAL MATERIALES Y MANO DE OBRA	24.337,86
I.V.A.	5.110,95
<u>TOTAL PRESUPUESTO</u>	29.448,81



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/csv/X34R.XHBI.4NKBMZOB>

Nº: 2020-1883-0
Fecha: 6/10/2020

VISADO

5. PLANOS.

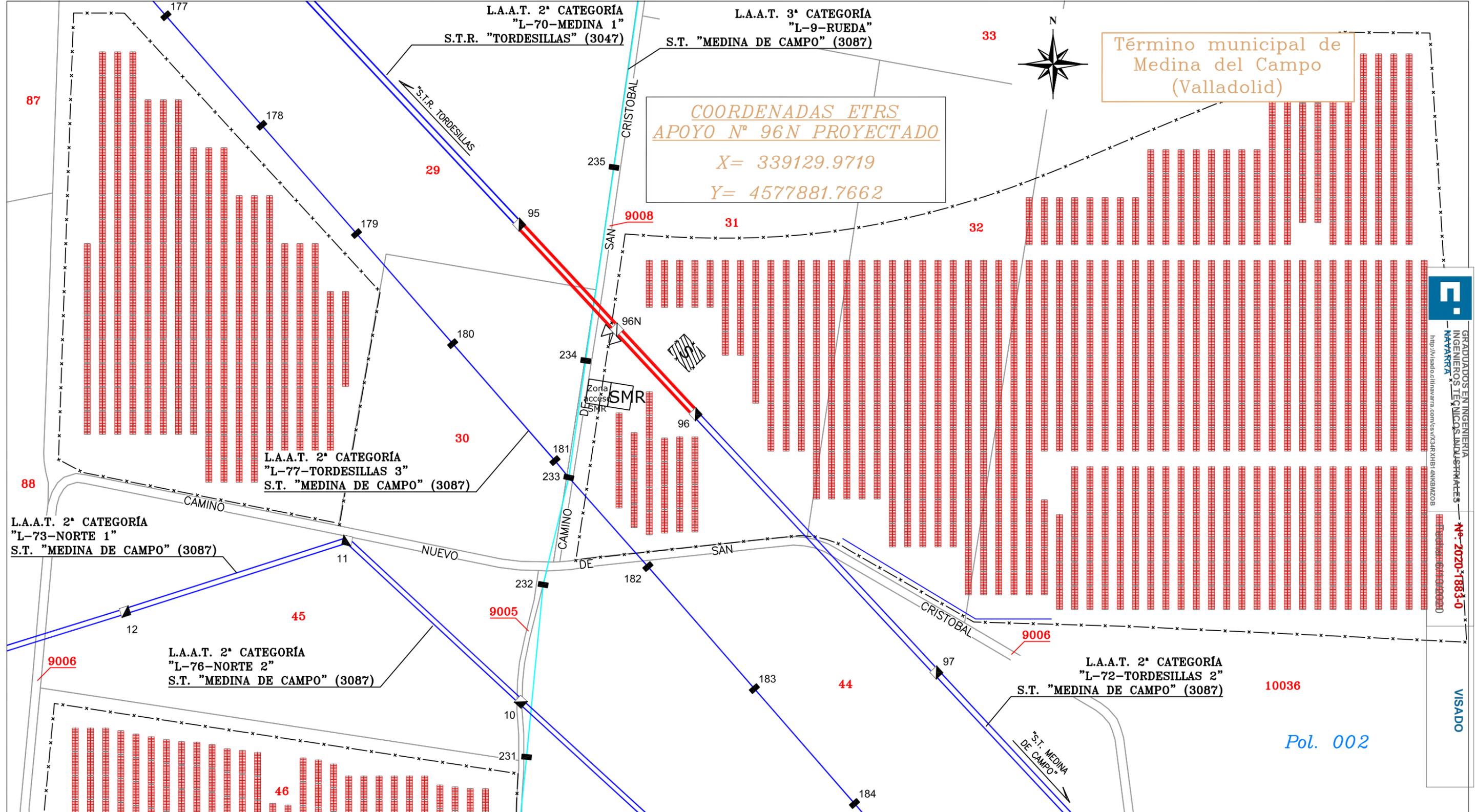
 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/csv/X34R.XHBI.4NKBMZOB	Nº: 2020-1883-0 Fecha: 6/10/2020	VISADO
--	--	---------------

PLANO Nº 1.- PLANO PARCELAS CATASTRALES E INSTALACIONES DE A.T. EXISTENTES Y PROYECTADAS.

PLANO Nº 2.- PLANO PLANTA Y PERFIL

PLANO Nº 3.- TORRE METÁLICA DOBLE CIRCUITO CON DOBLE BAJADA A SUBTERRÁNEO DE UNO DE LOS CIRCUITOS

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/csv/X34R.XHBI.4NKBMZOB	Nº: 2020-1883-0 Fecha: 6/10/2020	VISADO
--	--	---------------



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
MAYARRA
http://sede.cihiverra.com/ver/ANEXO/ANEXOS
Nº: 2020-1883-0
VISADO

SIMBOLOGIA INSTALACION ELECTRICA

- L.A.A.T. D.C. EXISTENTE (2ª CATEGORÍA)
- L.A.A.T. EXISTENTE (3ª CATEGORÍA)
- TORRE METÁLICA EXISTENTE
- APOYO DE HORMIGÓN EXISTENTE
- L.A.A.T. D.C. PROYECTADA, A REGULAR (2ª CATEGORÍA)
- TORRE METÁLICA PROYECTADA
- PASO AÉREO-SUBTERRÁNEO PROYECTADO

FECHA	MODIFICACIONES		
-- PLANO PARCELAS CATASTRALES E INSTALACIONES DE A.T. EXISTENTES Y PROYECTADAS --			
	FECHA	NOMBRE	
DIBUJADO	ENERO-2.020	Cuarta Esfera S.L.	C:\PERSONAL\1-DE-IBERDROLA.png
COMPROBADO	ENERO-2.020	Cuarta Esfera S.L.	
APROBADO	ENERO-2.020	Cuarta Esfera S.L.	
INFORME TÉCNICO-ECONÓMICO DE MODIFICACIÓN DEL APOYO N° 96 DE LA L.A.A.T. D/C A 45 KV (2ª CATEGORÍA) " 70-MEDINA 1 Y 72-TORDESILLAS 2" DE LA S.T. "MEDINA DE CAMPO" (3087) PARA CONEXIÓN DE NUEVA SUBESTACIÓN DE MANIOBRA PARA CONEXIÓN DE PLANTA FOTOVOLTAICA "FV EL CARRASCAL", EN EL T.M. DE MEDINA DEL CAMPO (VALLADOLID).			PLANO N° 1 Escala: 1:2500 Nº Exp.: 9037781219

LEYENDA PERFIL

- Apoyo existente
- - - Apoyo proyectado
- L.A.A.T. proyectada
- Conductor de tierra
- - - Cota de terreno a 7m

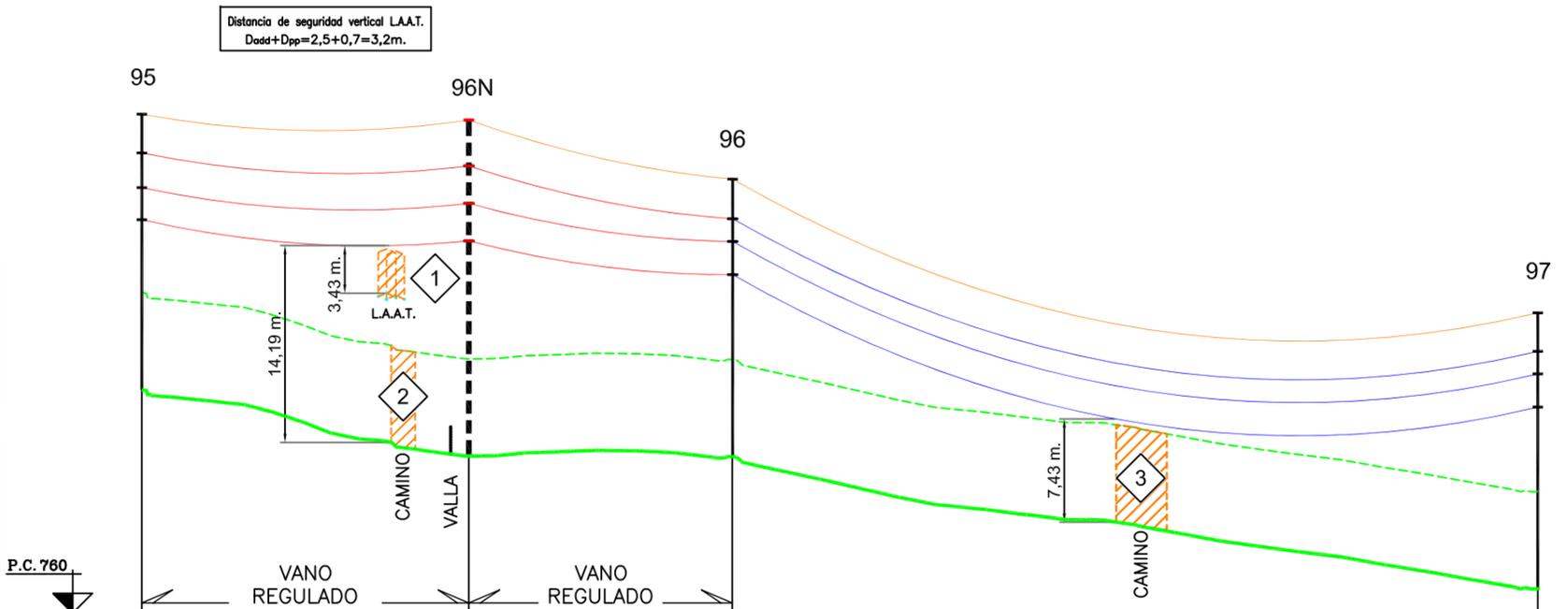
RESISTENCIA MÁXIMA A TIERRA EN APOYO (45 KV) NO FRECUENTADOS < 110 OHMIOS

RESISTENCIA MÁXIMA A TIERRA EN APOYO (45 KV) FRECUENTADOS < 50 OHMIOS

CONDUCTOR D.C. CLASE: LA-280 (HAWK) ALUMINIO ACERO 281,1 mm²

PARABOLA : $Y = \frac{X^2}{2300}$ ZONA B

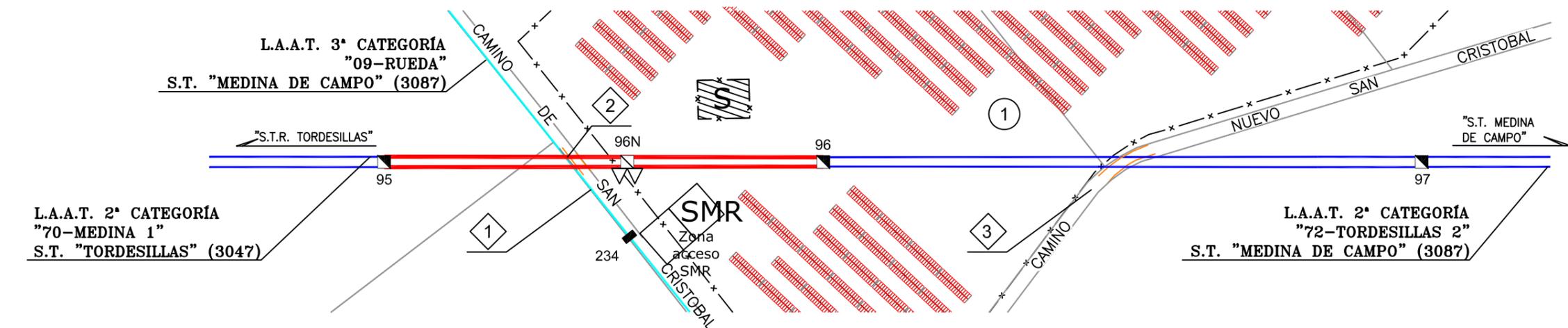
TABLA DE TENDIDO:



APOYOS	ALTURA TIPO	TM EXISTENTE	AT23-B15	TM EXISTENTE	TM EXISTENTE	
	ARMADO	EXISTENTE	62E238	EXISTENTE	EXISTENTE	
	CIMENTACION	PREVISTA				
		REALIZADA				
	DISTANCIAS PARCIALES	0	94	76	232	403
	DISTANCIAS AL ORIGEN	0	94	170		403
AISLAMIENTO	U70-YB45P AL	SUSPENSIÓN	AMARRE	SUSPENSIÓN	SUSPENSIÓN	
OBSERVACIONES						

AMARRE, PUESTA A TIERRA EN ANILLO, ELEMENTO ANTIESCALO AISLANTE, ALINEACIÓN PARA LA LÍNEA "MEDINA 1" Y DOBLE TRANSICIÓN AEREA SUBTERRÁNEA PARA LA LÍNEA "TORDESILLAS 2", 12 AISLADORES BASTION ANFIALMA LARGO, 6 AISLADORES SUSPENSIÓN AUX. (800 MM), FORRADO TODAS LAS GRAPAS Y PUENTES, FORRADO CABEZA AUTOVALVULAS, BOTELLAS TERMINALES Y 3 PARAGÜES METÁLICOS

T.M. DE MEDINA DEL CAMPO

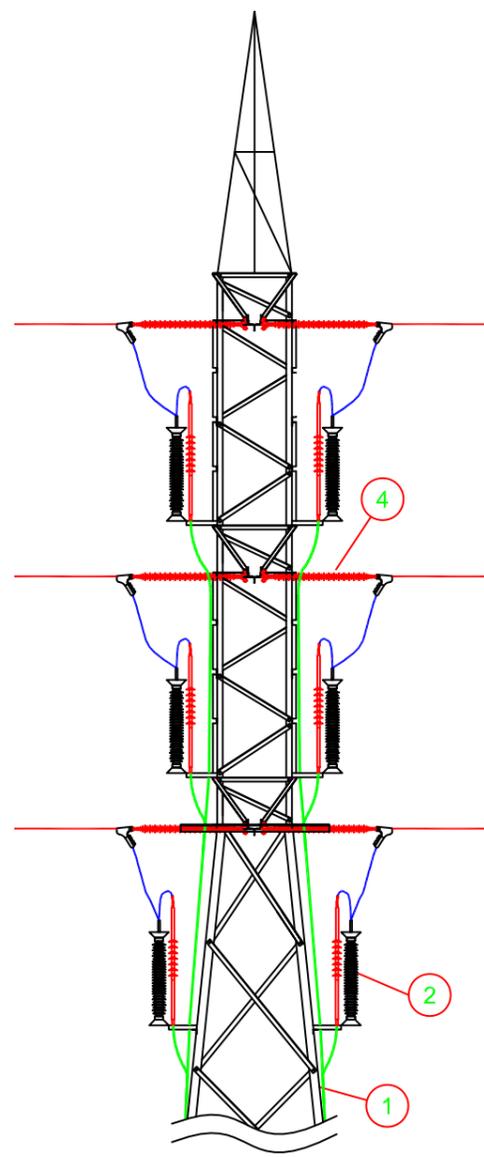
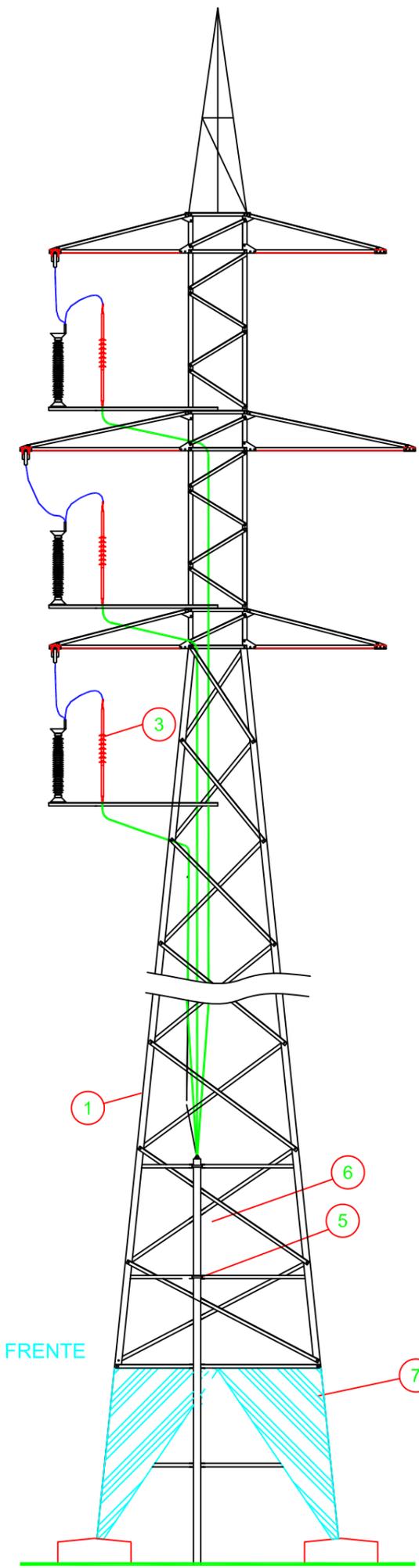


LEYENDA

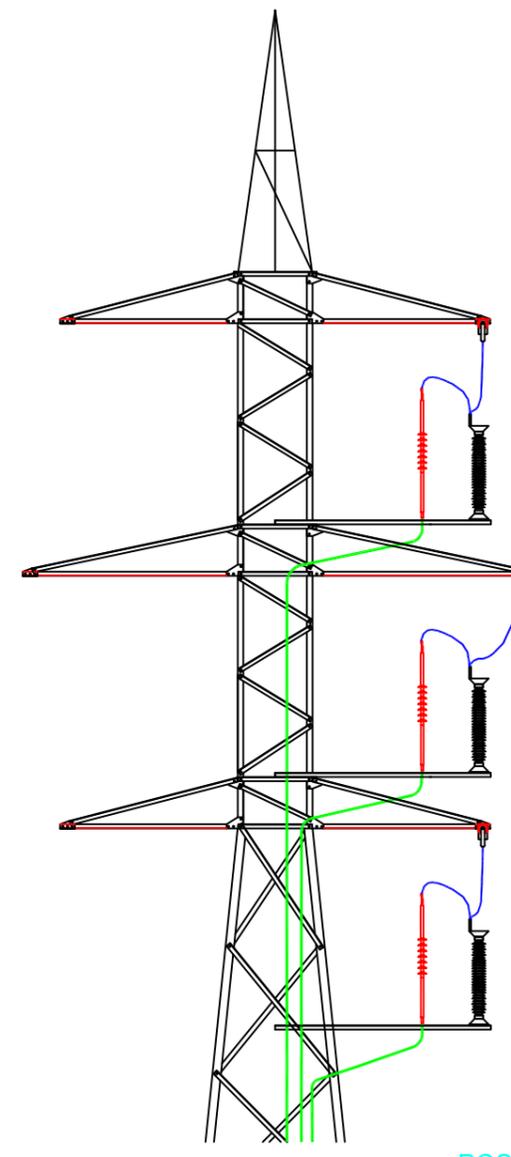
- L.A.A.T. PROYECTADA, REGULAR CONDUCTOR
- L.A.A.T. EXISTENTE (2ª CATEGORÍA)
- L.A.A.T. EXISTENTE (3ª CATEGORÍA)
- LINEA DE TIERRA EXISTENTE A REGULAR
- TORRE METÁLICA PROYECTADA
- ◁ PASO AÉREO-SUBTERRÁNEO PROYECTADO
- TORRE METÁLICA EXISTENTE

FECHA	MODIFICACIONES		
-- PLANO PLANTA Y PERFIL --			
DIBUJADO	ENERO-2.020	Cuarta Esfera S.L.	C:\PERSONAL\1-DE-IBERDROLA.png
COMPROBADO	ENERO-2.020	Cuarta Esfera S.L.	
APROBADO	ENERO-2.020	Cuarta Esfera S.L.	
			<p>INFORME TÉCNICO-ECONÓMICO DE MODIFICACIÓN DEL APOYO Nº 96 DE LA L.A.A.T. D/C A 45 KV (2ª CATEGORÍA) "70-MEDINA 1 Y 72-TORDESILLAS 2" DE LA S.T. "MEDINA DE CAMPO" (3087) PARA CONEXIÓN DE NUEVA SUBESTACIÓN DE MANIOBRA PARA CONEXIÓN DE PLANTA FOTOVOLTAICA "FV EL CARRASCAL", EN EL T.M. DE MEDINA DEL CAMPO (VALLADOLID).</p>
			<p>PLANO Nº 2</p> <p>ESCALA : H=1:2.000 V=1:500</p> <p>Nº Exp: 9037781219</p>

GRADUADOS EN INGENIERIA INDUSTRIAL
 INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
 NAVARRA
 http://sinedo.cchivarrria.com/cv/3AR/RKH814N8MZ08
 No: 2020-1883-0
 Fecha: 6/10/2020
 VISADO



PERFIL



POSTERIOR

MARCA	DENOMINACION	Nº PLANO o NORMA	NUMERO NOMENCLAT.	CANTIDAD
	7			/
	6			6
	5			6
	4			6
	3			6
	2			6
	1	MT 2.23.50		1
-- TORRE METÁLICA DOBLE CIRCUITO CON DOBLE BAJADA A SUBTERRÁNEO DE UNO DE LOS CIRCUITOS --				

	FECHA	NOMBRE	
DIBUJADO	ENERO-2.020	Cuarta Esfera S.L.	C:\PERSONAL\1-DE-IBERDROLA.png
COMPROBADO	ENERO-2.020	Cuarta Esfera S.L.	
APROBADO	ENERO-2.020	Cuarta Esfera S.L.	



cuartaesfera
INGENIERÍA & CONSULTORÍA

INFORME TÉCNICO ECONÓMICO DE MODIFICACIÓN DEL APOYO Nº 96 DE LA L.A.A.T. D/C A 45 KV (2º CATEGORÍA) "70-MEDINA 1 Y 72-TORDESILLAS 2" DE LA S.T. "MEDINA DE CAMPO" (3087) PARA CONEXIÓN DE NUEVA SUBESTACIÓN DE MANIOBRA PARA CONEXIÓN DE PLANTA FOTOVOLTAICA "FV EL CARRASCAL", EN EL T.M. DE MEDINA DEL CAMPO (VALLADOLID).

PLANO Nº 3

Escala: S/E

Nº Exp.: 9037781219

SEPARATA

AYUNTAMIENTO DE MEDINA DEL CAMPO

SEPARATA DESTINADA A SERVIDUMBRE DE PASO POR CAMINO.

PROYECTO

SUBESTACIÓN DE MANIOBRA Y DE REPARTO DE 45KV "LAS ACACIAS" Y SUS CORRESPONDIENTES LINEAS SUBTERRANEAS DE ALIMENTACIÓN CONECTADAS A NUEVO APOYO N°96N DE LINEA A 45KV "LAAT TORDESILLAS, DE LA ST MEDINA DEL CAMPO PARA CONEXIÓN DE PLANTA FOTOVOLTAICA "EL CARRASCAL"

ALDEAMAYOR DE MEDINA DEL CAMPO (VALLADOLID)

EXPEDIENTE I-DE N° 9037781210

Titular: I-D DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.
ZONA VALLADOLID-PALENCIA

Promotor: INVER GENERACIÓN 10, S.L.

Emplazamiento POLIGONO 2, PARCELA 31
T.M. MEDINA DEL CAMPO
(VALLADOLID)

Ingeniero Técnico: JAVIER DE PEDRO IÑIGO Col. 2546.
RIOS RENOVABLES, S.L.U
Fecha: AGOSTO - 2020



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.cihinavarra.com/cesv/X34R.XHBI.4NKBMZOB>

Nº: 2020-1883-0
Fecha: 6/10/2020

VISADO

1. ANTECEDENTES.

Inver Generación 10 S.L. está promoviendo un proyecto de planta solar fotovoltaica en el término municipal de Medina del campo, denominado EL CARRASCAL.

2. OBJETO.

El objeto del presente documento es la solicitud de la servidumbre de paso de línea eléctrica por camino identificado como Camino de San Cristobal, en polígono 2 parcela 9008. En el término municipal de Medina del Campo.

Ver planos.

3. PROMOTOR.

El promotor de la planta fotovoltaica es:

INVER GENERACIÓN 10 S.L.
Polígono Industrial Santos Justo y Pastor s/n.
31510 Fustiñana (Navarra)
CIF: B71338438

4. TITULAR.

El titular de las instalaciones:

I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.
ZONA DE VALLADOLID-PALENCIA
CIF: A95075578

5. REDACTOR DEL PROYECTO.

La empresa redactora del presente proyecto es

Ríos Renovables, S.L.U.
Pol. Ind. Santos Justo y Pastor, s/n.
31510 Fustiñana (Navarra)
Tlf. 948 840056
www.riosrenovables.com



6. DESCRIPCIÓN.

Se va a conectar a la red de distribución eléctrica una planta solar fotovoltaica de 15 MW situada en el término municipal de Medina del Campo en Valladolid.

Para ello se realizará una línea eléctrica subterránea de alta tensión de 45KV, propiedad de I-DE, que comenzará en una subestación de maniobra situada en el polígono 2 parcela 31, en Aldeamayor de San Martín y finalizará en el apoyo N°96N ubicado de la misma parcela, pero pasando el camino de San Cristobal, del mismo término municipal.

Se acompañan planos de situación, planta y detalles. En los que se reflejan el trazado de la línea proyectada.

El paso de la canalización se realiza en el camino de San Cristobal en el polígono 2 parcela 9008 en el término municipal de Medina del Campo Valladolid).

La longitud de la servidumbre de paso es de 50m y su anchura de 3m, haciendo una servidumbre de paso de 150m2

El trazado de la línea eléctrica que discurre por el camino está entre:

Inicio		
Coordenada UTM 30		Longitud/Latitud
X: 339.114,62		41° 20' 10,91" N
Y: 4.577.881,16		4° 55' 21,91" W

Final.		
Coordenada UTM 30		Longitud/Latitud
X: 339.108,72		41° 20' 9,44 N
Y: 4.577.835,94		4° 55' 22,12" W

Ver más detalles en planos.

7. CANALIZACIÓN.

La canalización será subterránea con 8 tubos de 160mm de diámetro y 2 conjuntos de tubo cuatritubo de 40mm de diámetro.

Por 6 de los 8 tubos de 160mm pasaran 6 cables de alta tensión 26/45kv.
El resto de los tubos se quedan vacíos para futuras necesidades.

Para dimensiones de canalización ver planos.



**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**

http://isado.citnavarra.com/cev/X34R.XHBI.4NKBMZOB

Nº: 2020-1883-0
Fecha: 6/10/2020

VISADO

8. CONDUCTOR.

Como conductor se utilizará cable HEPRZ1 6(1x500mm²) de aluminio, con las siguientes características.

Tipo constructivo: HEPRZ1
Tensión nominal: 26/45 Kv
Sección de conductor. 500 mm²
Sección pantalla 75mm².

17 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, Marzo de 2.020
El Ingeniero Técnico Industrial



Fdo.: JAVIER DE PEDRO IÑIGO
Colegiado nº 2.546

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/es/vx34rXH14NKBMZ08	Nº: 2020-1883-0 Fecha: 6/10/2020	VISADO
--	--	---------------

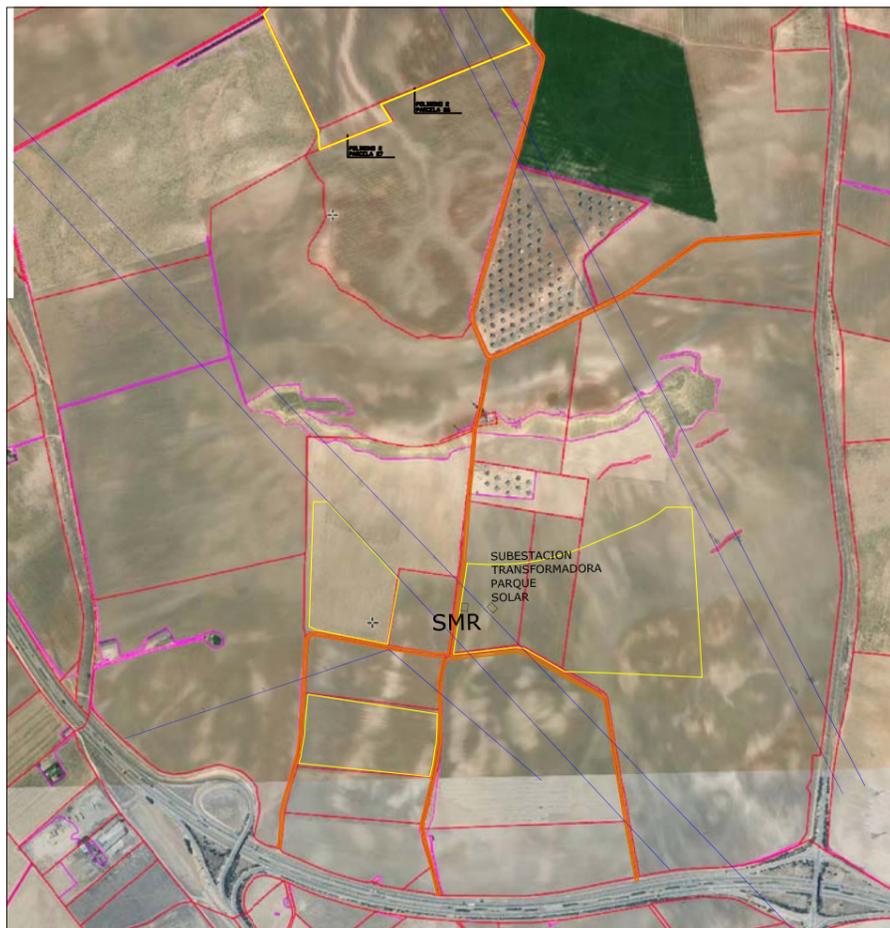
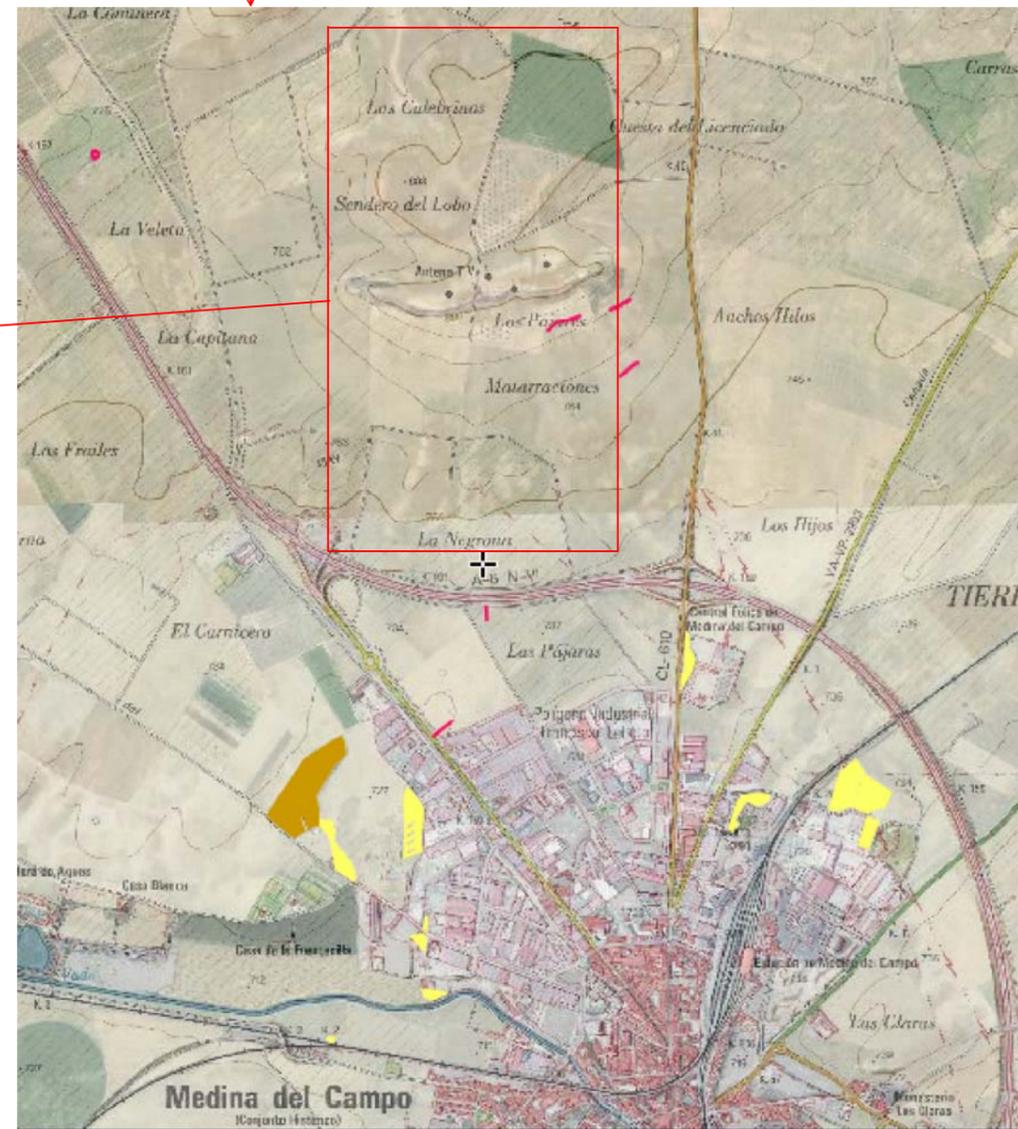
7 PLANOS.

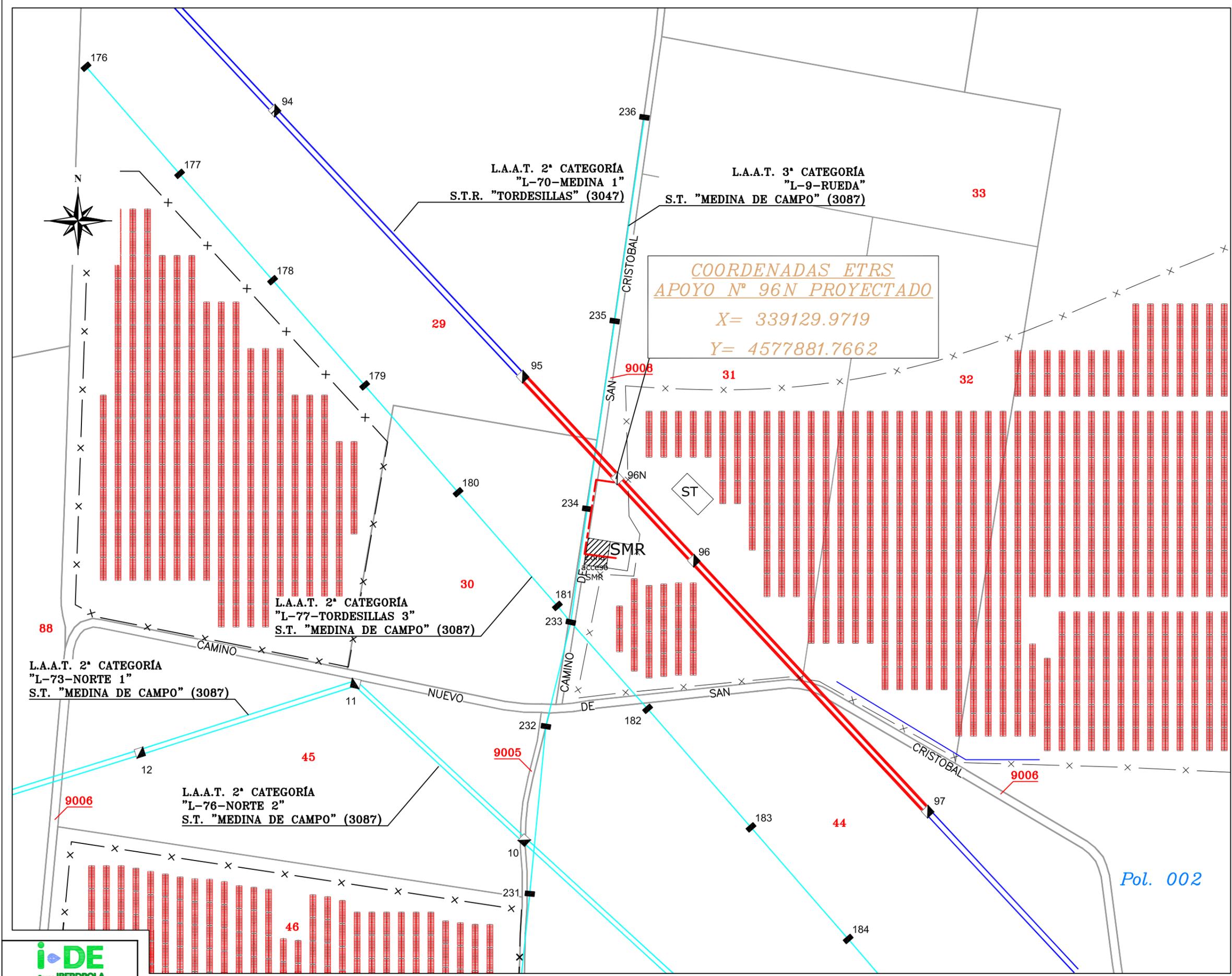
 <p>GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/csv/X34R.XHBI.4NKBMZOB</p>	<p>Nº: 2020-1883-0 Fecha: 6/10/2020</p>	<p>VISADO</p>
---	--	----------------------

INDICE

1. SITUACION
2. TRAZADO DE LINEA Y PUNTO DE CRUCE
3. CANALIZACIÓN

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/csv/X34R.XHBI.4NKBMZOB	Nº: 2020-1883-0 Fecha: 6/10/2020	VISADO
--	--	---------------





	Nueva Subestación de maniobra "Las Acacias" para planta fotovoltaica "El Carrascal"
	Zona acceso SMR
	L.A.A.T D.C., a regular. (2ª categoría)
	L.A.A.T Existente (2ª categoría)
	Nueva L.S.A.T proyectada. Entrada y salida a SMR. HEPRZ1(AS)-500 (2ª categoría)
	L.A.A.T Existente

GRADUADOS EN INGENIERIA
 INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
 NAVARRA
<http://sedeo.cititerre.com/ces/v/3ARXKH814N8MZ08>

Nº: 2020-1883-0
 Fecha: 6/10/2020

VISADO



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

PROMOTOR:
 INVER GENERACIÓN 10, S.L.

FIRMA:

 JAVIER DE PEDRO
 N° COL. 2546

DIBUJADO:	AGOSTO 2020	NOMBRE:	J. DE PEDRO
REVISADO:			
APROBADO:			

FECHA: AGOSTO 2020
NOMBRE: J. DE PEDRO

REV.: 00
ESCALA: 1/2500

SITUACIÓN:
 MEDINA DEL CAMPO
 (VALLADOLID)

PROYECTO:	SUBESTACIÓN DE MANIOBRA 45KV "LAS ACACIAS", PARA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "EL CARRASCAL" EN MEDINA DEL CAMPO.	Nº PLANO:	2
PLANO:	SITUACIÓN		

