

PROYECTO ADMINISTRATIVO DE PARQUE FOTOVOLTAICO “PARQUE LUZ 2” DE 1 MW/1MWP

CONSTRUIDO EN LA PARCELA 24 DEL POLÍGONO
503 DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE IGRIÉS
(HUESCA).



PROMOTOR: GESTIÓN Y SERVICIOS HUESCA S.L.

C.I.F.: B22417372

EMPLAZAMIENTO: Polígono 503, Parcela 24 del TM de Igríes (Huesca).

FECHA: Agosto 2020



INCOAM INGENIERÍA Y CONSULTORÍA S.L.P

ANGEL MUÑOZ GRACIA

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

Colegiado Nº: 7584

angel@incoam.es

626 81 27 98



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coiitlragona-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=1MUVZE050SRZ2E964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

HOJA RESUMEN DE PROYECTO

PROYECTO:

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PARQUE FOTOVOLTAICO "PARQUE LUZ 2" DE 1 MW/1MWP EN LA PARCELA 24 DEL POLÍGONO 503 DEL TM DE IGRIES (HUESCA).

TITULAR:

GESTIÓN Y SERVICIOS HUESCA S.L.
B-22417372
Calle Santo Angel de la Guarda, Nº2, Esc 2, Ático A
22.005 Huesca

EMPLAZAMIENTO:

La instalación fotovoltaica se va a realizar en una parte de la Parcela 24 del Polígono 503, con la referencia catastral 22175B503000240000KM

FECHA: AGOSTO-2.020

RESUMEN DE INSTALACIONES:

Datos Generales

- Potencia nominal: **1.000 kW (1 MW)**
- Potencia Placas Fotovoltaicas: 1.000 kWp (1 MWP)
- Superficie de paneles: 4.968 m²
- Superficie destinada al PFV: 2,21 Ha
- Perímetro del vallado: 387 metros

Datos de Radiación

- Índice de radiación medio diario del PFV: 5,69 kWh/m²
- Índice de radiación anual del PFV: 2.076 kWh/m²

Producción de Energía

- Estimación de energía eléctrica producida anualmente: 1.795 Mwh/año
- Producción específica: 1.795 kWh/kWp/año
- Performance ratio: 85,89%



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofilaragon.es/visado/verValidarCSV.aspx?CSV=1MUVZE050SRZRE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

Datos técnicos

- Número de módulos de 405 Wp: 2.469 módulos
- Número de inversores: 6 inversores modelo PVS-175-TL de ABB. Uno de ellos estará tarado a 125 kW para conformar los 1.000 kW nominales de la instalación (5x175 kW + 1x125 kW)
- Potencia de inversores: 175 kW
- Tipo de estructura: Estructura fija, inclinada 35°, con dos filas de altura e hincada en el terreno.
- Centro de Transformación: 1 de 1.250 kW.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coiitara.gob.es/visado/nextValidacion.aspx?CSV=1MUVZE050SRZRE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

INDICE DE LA MEMORIA

1.- CAPÍTULO I: GENERALIDADES	5
1.- OBJETO Y ALCANCE DEL PROYECTO.....	5
2.- PETICIONARIO	6
3.- LOCALIZACIÓN Y EMPLAZAMIENTO:	6
4.- NORMATIVA.....	6
4.1.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS	6
4.2.- OBRA CIVIL	7
4.3.- SEGURIDAD Y SALUD	7
4.4.- NORMAS Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO	8
4.5.- EQUIPOS	8
5.- DESCRIPCIÓN DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA.....	9
6.- DESCRIPCIÓN GENERAL	10
7.- UBICACIÓN	10
8.- EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	12
9.- JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA.....	12
10.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS.....	15
10.1.- MÓDULOS FOTOVOLTAICOS	15
10.2.- ESTRUCTURA MÓDULOS FOTOVOLTAICOS	16
10.3.- INVERSOR	19
10.4.- SISTEMA DE CONTROL Y MONITORIZACIÓN	22
10.5.- INSTALACIÓN DE MEDIA TENSIÓN.....	24
10.5.1.- <i>Red Subterránea de Media Tensión</i>	24
10.5.2.- <i>Centro de Transformación</i>	26
10.5.3.- <i>Limitación de los campos magnéticos</i>	34
10.5.4.- <i>Red de Tierras</i>	35
10.6.- CUADRO GENERAL DE BAJA TENSIÓN	37
10.7.- PROTECCIONES Y CABLEADO	39
10.7.1- <i>Protección contra contactos directos</i>	40
10.7.2.- <i>Protección contra contactos indirectos</i>	41
10.7.3.- <i>Protección contra sobreintensidad</i>	41
10.7.4.- <i>Protecciones contra sobretensiones</i>	41
10.7.5.- <i>Protecciones en corriente continua</i>	42
10.8.- CABLEADO	42
10.9.- PUESTA A TIERRA	45
10.10.- SISTEMA DE VIGILANCIA	46

11.- CÁLCULOS DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA	47
11.1.- METODOLOGÍA Y DATOS EMPLEADOS	47
11.1.1.- Radiación Solar	47
11.1.2.- Métodos de cálculo	47
11.2.- CÁLCULO DE RENDIMIENTO ENERGÉTICO DE LA INSTALACIÓN.....	47
12.- DIMENSIONAMIENTO PFV	48
13.- EVACUACIÓN DE ENERGÍA	49
14.- OBRA CIVIL	49
14.1.- LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	49
14.2.- ESTUDIO GEOTÉCNICO	49
14.3.- MOVIMIENTO DE TIERRAS	50
14.4.- VIALES DEL PARQUE FOTOVOLTAICO	50
14.5.- ZANJAS, ARQUETAS Y CANALIZACIONES	50
15.- INSTALACIONES AUXILIARES	52
15.1.- VALLADO PERIMETRAL Y ACCESOS	53
15.2.- SISTEMA DE SEGURIDAD	53
16.- FASE DE EJECUCIÓN	53
17.- FASE DE FUNCIONAMIENTO Y EXPLOTACIÓN	54
18.- RELACIÓN DE ORGANISMOS AFECTADOS	54
19- CONCLUSIÓN	55

ANEJOS CALCULOS JUSTIFICATIVOS

PRESUPUESTO

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

GESTIÓN DE RESIDUOS

LISTADO DE PLANOS



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofilaragona-e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=I-MUVZE050SRZRE964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PARQUE FOTOVOLTAICO

"PARQUE LUZ 2" DE 1 MW/1MWP

1.- Capítulo I: GENERALIDADES

1.- OBJETO y ALCANCE DEL PROYECTO

El presente Proyecto se redacta con el fin de justificar todas las instalaciones, los materiales, sus dimensiones y montaje y obra civil necesarios para la ejecución de un Parque fotovoltaico de 1 MW/1MWP para la generación de energía eléctrica conectada a red, y de esta manera poder tramitar todos los permisos y autorizaciones legalmente necesarios para proceder a su construcción, montaje y puesta en marcha.

En este documento se describen con todo tipo de detalle las partes que se detallan a continuación:

Obra Civil

- Estudio geotécnico del terreno
- Caminos de interconexión con camino de PFV PARQUE LUZ 1.
- Desbroce, nivelación y compactación
- Zanjas de interconexión para las instalaciones de Baja y Media Tensión, videovigilancia e instalación fotovoltaica.
- Vallado perimetral
- Colocación de estructura para el alojamiento de los paneles fotovoltaicos
- Construcción de edificio de control y mantenimiento.

Instalación Eléctrica

- Cálculo y dimensionamiento del generador fotovoltaico
- Cálculo y dimensionamiento de los convertidores de energía (inversores)
- Interconexión entre los diferentes módulos fotovoltaicos
- Instalación eléctrica en baja tensión, tanto en la parte de corriente continua como en la parte de corriente alterna.
- Dimensionamiento de los Cuadros y protecciones de la Instalación de Baja Tensión
- Instalación eléctrica en Media Tensión y dimensionamiento de Centro de Transformación, así como la interconexión con la red existente propiedad de ERZ ENDESA.
- Instalación de videovigilancia
- Monitorización de la instalación.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cohitara.gona-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?r7CSV=1MUVZE050SRZEE964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

2.- PETICIONARIO

El peticionario, titular y promotor de la Actividad es:

GESTIÓN Y SERVICIOS HUESCA S.L.

C.I.F.: **B-22417372**

DOMICILIO SOCIAL: Calle Santo Angel de la Guarda, N°2, Esc.2, Atico A
22.005 HUESCA

3.- LOCALIZACIÓN Y EMPLAZAMIENTO:

El emplazamiento donde se realizará la Instalación fotovoltaica es el TM de Igríes (Huesca), más concretamente en una parte de la Parcela 24 del Polígono 503 y cuya referencia catastral es 22175B503000240000KM

Las coordenadas UTM de la parcela son las que se detallan a continuación:

- X: 710.942,68
- Y: 4.675.366,06
- Huso UTM: 30

La parcela cuenta con una extensión de 5,54 Ha.

Dentro de toda la superficie para el parque fotovoltaico se prevé una ocupación de 2,00 ha de la superficie total de la parcela.

4.- NORMATIVA

Para la redacción de este Proyecto, se ha considerado toda la normativa que le es de aplicación tanto de ámbito nacional y autonómico, cuya relación no excluyente se indica a continuación:

4.1.- Instalaciones eléctricas

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión, y sus ITC-BT-01 a 52.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Reglamento Electrotécnico de baja tensión aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, publicado en BOE N° 224 de 18 de septiembre de 2003.
- Instrucciones Complementarias del Reglamento Electrotécnico para baja tensión.
- Real Decreto 223/2008 de 15 de febrero por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofilaragona-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=I-MUVZE050SRZRE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

- Ministerio de Industria y Energía. Orden de 5 de septiembre de 1985 por la que se establecen normas administrativas y técnicas para el funcionamiento y conexión a las redes eléctricas de centrales hidroeléctricas de hasta 5.000 kVA y centrales de Autogeneración eléctrica.
- Real Decreto 1110/2007 de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- Normas y Recomendaciones de la Compañía Suministradora en general.
- Instrucciones y normas particulares de la compañía Suministradora de Energía Eléctrica
- Normas de UNESA

4.2.- Obra civil

- Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes PG-3, con la última revisión de los artículos del pliego vigente en el momento de ejecución de la obra civil del parque.
 - ORDEN FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la norma 6.1-IC «Secciones de firme», de la Instrucción de Carreteras.
 - Instrucción de hormigón estructural, R.D. 1247/2008, de 18 de Julio (EHE-08).
 - Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
 - Normativa DB SE-AE Acciones en la edificación.
 - Normativa DB SE-A Acero.
 - Normativa DB SE Seguridad Estructural.
 - Recomendaciones para el proyecto de intersecciones, MOP, 1967
 - Norma 3.1-IC de Trazado, de la Instrucción de Carreteras.
 - Norma 5.2-IC de Drenaje superficial, de la Instrucción de Carreteras.
 - Norma 6.1-IC de Secciones de firme, de la Instrucción de Carreteras.
 - Norma 8.1-IC de Señalización Vertical, de la Instrucción de Carreteras.
 - Norma 8.2-IC de Marcas Viales, de la Instrucción de Carreteras.
 - Norma 8.3-IC de Señalización de Obras, de la Instrucción de Carreteras.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales PG-3/75.

4.3.- Seguridad y salud

- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en obras de construcción.
- Resolución de 8 de abril de 1999, sobre Delegación de Facultades en Materia de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción, complementa art. 18 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre de 1997, sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coiitlangona-e-visado.net/validarCSV.asp?x?CSV=I-MUVZE050SRZEE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg. 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso-lumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. Mº Trabajo de 09-03-1971) en sus partes no derogadas.
- O.C. 300/89 P y P, de 20 de marzo, sobre "Señalizaciones de Obras" y consideraciones sobre "Limpieza y Terminación de las obras".
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, por el que se establecen las medidas de protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de su exposición al ruido.
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

4.4.- Normas y especificaciones técnicas de obligado cumplimiento

- Serán de obligado cumplimiento las normas y especificaciones técnicas detalladas en la ITC-RAT02 del Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Serán de obligado cumplimiento las normas y especificaciones técnicas detalladas en la ITC-LAT02 del Real Decreto 223/2008 de 15 de febrero por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.

4.5.- Equipos

- Todos los equipos que se instalen deberán incorporar marcado CE.
- Los módulos fotovoltaicos incorporarán el marcado CE, según Directiva 2016/95/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de diciembre de 2006, relativa a la aproximación de las legislaciones de



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coiitlangon-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZEE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

los Estados miembros sobre el material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión.

- Además, deberán cumplir la norma UNE-EN 61730, armonizada para la Directiva 2006/95/CE, sobre cualificación de la seguridad de módulos fotovoltaicos, y la norma UNE-EN 50380, sobre informaciones de las hojas de datos y de las placas de características para los módulos fotovoltaicos. Adicionalmente, deberán satisfacer la norma UNE-EN 61215: Módulos fotovoltaicos (FV) de silicio cristalino para uso terrestre. Cualificación del diseño y homologación.
- Los seguidores solares cumplirán lo previsto en la Directiva 98/37/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de junio de 1998, relativa a la aproximación de legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas, y su normativa de desarrollo, así como la Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006 relativa a las máquinas.
- La caracterización de los inversores deberá hacerse según las normas: UNE-EN 62093: Componentes de acumulación, conversión y gestión de energía de sistemas fotovoltaicos. Cualificación del diseño y ensayos ambientales, UNE-EN 61683: Sistemas fotovoltaicos. Acondicionadores de potencia. Procedimiento para la medida del rendimiento, y según la IEC 62116: *Testing procedure of islanding prevention measures for utility interactive photovoltaic inverters.*

5.- DESCRIPCIÓN DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

Una instalación solar fotovoltaica interconectada es aquella que dispone de módulos fotovoltaicos para la conversión directa de la radiación solar en energía eléctrica sin ningún paso intermedio y disponen de conexión física con las redes de transporte o distribución de energía eléctrica del sistema.

Los módulos fotovoltaicos basan su funcionamiento en el efecto fotovoltaico, utilizando unos dispositivos denominados células solares, constituidos por materiales semiconductores en los que, artificialmente, se ha creado un campo eléctrico constante (mediante una unión p-n).

Durante los últimos años en el campo de la actividad fotovoltaica los sistemas de conexión a la red eléctrica constituyen la aplicación que mayor expansión ha experimentado. La extensión a gran escala de este tipo de aplicaciones ha requerido el desarrollo de una ingeniería específica que permite, por un lado, optimizar su diseño y funcionamiento y, por otro, evaluar su impacto en el conjunto del sistema eléctrico, siempre y cuando la integración de los sistemas respeten el entorno arquitectónico y ambiental.

Los módulos fotovoltaicos se interconectan en serie formando ramas para obtener el voltaje requerido y estas ramas a su vez se asocian en paralelo hasta obtener la potencia deseada formando así el generador fotovoltaico que entrega una corriente continua proporcional a la radiación incidente sobre los módulos.

La energía eléctrica en corriente continua entregada por el generador fotovoltaico se transformará, mediante la utilización de inversores trifásicos, en corriente alterna. Esta energía es inyectada en la red de distribución a través de centros de transformación y una subestación que elevan hasta alta tensión.

Las instalaciones fotovoltaicas se caracterizan por las siguientes ventajas:

- Sencillez.
- Su simplicidad y fácil instalación.
- Ser modulares.
- La vida útil de las instalaciones fotovoltaicas es elevada, en particular, la vida útil de los módulos es superior a cuarenta años, igual que la de los elementos auxiliares que componen la instalación, cableado, canalizaciones, cajas de conexión, etc. La de la electrónica puede cifrarse en más de treinta años.
- No hay partes móviles y el mantenimiento que se requiere es reducido.
- Fiabilidad.
- Las instalaciones fotovoltaicas producen energía limpia, sin gran incidencia negativa en el medio ambiente. Al no producirse ningún tipo de combustión, no se generan contaminantes atmosféricos en el punto de utilización, ni se producen efectos como la lluvia ácida, efecto invernadero por CO₂, etc. Tampoco produce alteración en los acuíferos o aguas superficiales, además su incidencia sobre las características fisicoquímicas del suelo o erosionabilidad es nula. Al ser una energía fundamentalmente de ámbito local, evita pistas, cables, postes, no se requieren grandes tendidos eléctricos, y su impacto visual es reducido.
- Tener un funcionamiento silencioso.

6.- DESCRIPCIÓN GENERAL

El Proyecto de construcción del Parque Fotovoltaico de "PARQUE LUZ 2" de 1 MW nominal / 1 MWp se va a llevar a cabo en la Parcela 24, Polígono 503 del término municipal de Igríes ubicado en la Provincia de Huesca.

El parque fotovoltaico está formado por 2.469 módulos de silicio cristalino de 405 Wp en un bloque formado por inversores con una potencia total de 1 MW nominal, compuesto por 6 inversores trifásicos, 5 de 175 kW y 1 de 175 kW tarado a 125 kW, con las cajas de protección incorporados en el propio inversor y un transformador de 1.250 kVA 800/20.000 V.

En los puntos que se detallan a continuación se realiza un detalle minucioso de cada una de las partes que componen el parque con sus correspondientes cálculos justificativos.

7.- UBICACIÓN

El parque fotovoltaico de "PARQUE LUZ 2" está ubicado a 605 metros sobre el nivel del mar en el término municipal de Igríes, en la provincia de Huesca, más concretamente en la parcela 24 del Polígono 503, tal y como se puede apreciar en el anejo de Planos.

La parcela tiene una extensión de 5,54 Ha y destina una superficie de 2,21 Ha para la construcción del parque fotovoltaico de 1 MW denominado PARQUE LUZ 2.

En cuanto a la ubicación elegida, los siguientes factores determinan la idoneidad del emplazamiento:

- **Recurso solar:** la provincia de Huesca presenta unas condiciones de irradiación solar extraordinarias, presentándose valores de radiación relativamente altos favorecidos por las



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofiaragon.e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZRE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

temperaturas que se presentan en la zona. Esto puede verse en la Ilustración que se muestra a continuación donde se muestra la radiación global media para la región peninsular de España.

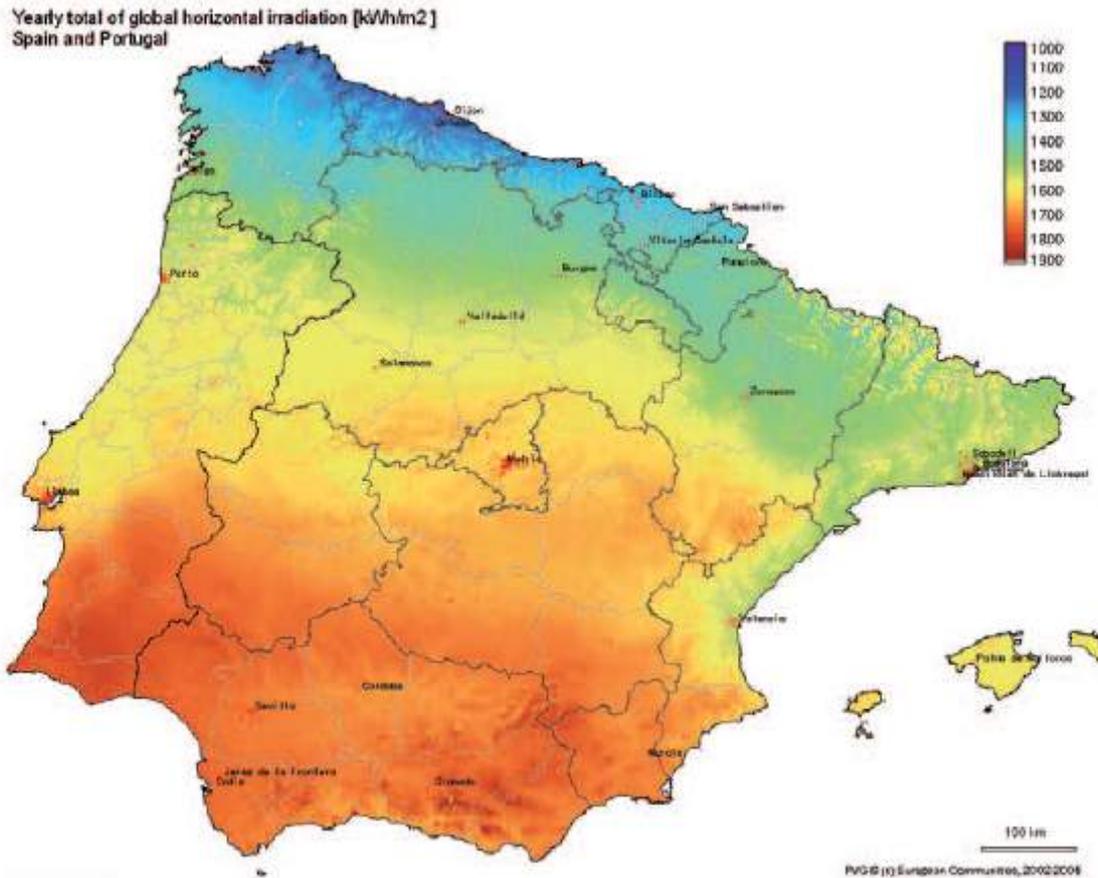


Ilustración 1: Irradiancia anual promedio en kWh/m²

- **Emplazamiento en Suelo Rústico:** las instalaciones fotovoltaicas exigen una ocupación de terreno relativamente extensiva por unidad de potencia eléctrica instalada, por lo que es económicamente inviable su instalación en suelo industrial, su único emplazamiento posible es en suelo rústico de bajo valor económico.
- **Idoneidad del terreno escogido:** El terreno escogido es tierra de labor o labradío seco, improductivo o pasto. No existe ningún tipo de protección sobre el mismo ni presenta valores medioambientales de interés.
- **Punto de evacuación:** Para la evacuación de la energía generada, se realizará una conexión con la línea existente en la proximidad de la parcela, tal y como se detalla en las condiciones de suministro facilitadas por ENDESA DISTRIBUCIÓN y adjuntas como anexo al presente proyecto.

8.- EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

El Proyecto presentado no está sometido al procedimiento de evaluación de impacto ambiental de acuerdo con la Ley 11/2014, de 4 de Diciembre, ya que no le es de aplicación la evaluación de impacto ambiental ordinaria y simplificada según los Anexos 1 y 2 de dicha Ley.

Justificación de la Ley

ANEXO 1.- Proyectos sometidos a evaluación ambiental ordinaria

Grupo 3.- Industria Energética

Instalaciones para la producción de energía eléctrica a partir de la energía solar destinada a su venta a la red, que no se ubiquen en cubiertas o tejados de edificios existentes y que ocupen más de 100 ha de superficie.

No es de aplicación porque el Parque Solar tiene una ocupación de 2 Ha

ANEXO 2.- Proyectos sometidos a la evaluación ambiental simplificada

Grupo 4.- Industria Energética

Instalaciones para producción de energía eléctrica a partir de la energía solar, destinada a su venta a la red, no incluidas en el anexo 1 ni instaladas sobre cubiertas o tejados de edificios o en suelos urbanos y que ocupen una superficie mayor de 10 ha.

No es de aplicación porque el Parque Solar tiene una ocupación de 2,21 Ha

ANEXO 5.- Actividades excluidas de licencia ambiental de actividades clasificadas

Instalaciones fotovoltaicas sin combustión auxiliar ubicadas en suelo urbano. Instalaciones fotovoltaicas sin combustión auxiliar ubicadas en suelo no urbanizable genérico que no estén en zona ambientalmente sensible y que ocupen una superficie inferior a las 5 hectáreas.

No necesita Licencia ambiental de actividad clasificada porque la superficie ocupada es de 2 Ha.

9.- JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA

De acuerdo al Plan General de Ordenación Urbana del T.M. de Igríes (Huesca), esta parcela se encuentra situada en SUELO NO URBANO GENÉRICO.

La Normativa Urbanística aplicable es la siguiente:

- Normativa: PGOU de Igríes (Huesca)
- Identificación y Superficie de parcelas:
 - o Polígono 503, Parcela N°24 → 55.400 m²
- Clasificación del Suelo: Suelo No Urbano Genérico
- Tipo de Uso: Instalaciones
- Edificaciones: La parcela no tendrá ninguna Edificación. El Edificio destinado a Centro de transformación se ubica en la Parcela 26 en el Proyecto de PARQUE LUZ 1, por lo tanto se computa toda la edificabilidad en dicho Proyecto.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofilaragona-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZRE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg. 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

CONDICIONES EDIFICACIÓN	NORMATIVA	NUEVA CONSTRUCCIÓN	
CLASIFICACIÓN DEL SUELO (SNUG)			
Uso del Suelo	No Urbano Genérico	Permitido	CUMPLE
EDIFICABILIDAD Y OCUPACIÓN			
Edificabilidad	0,02 m ² /m ² → 1.108 m ²	NO EXISTE	CUMPLE
Ocupación de la parcela	2 %	< 2%	CUMPLE
CONDICIONES DE LA EDIFICACIÓN			
Altura máxima visible	7 m	NO EXISTE	CUMPLE
CONDICIONES GENERALES DE LA EDIFICACIÓN			
Distancia a linderos	5 m (*)	NO EXISTE	CUMPLE
A caminos públicos, privados, pistas	10 m a eje de camino	NO EXISTE	CUMPLE
CERRAMIENTOS DE PARCELA			
A eje de camino	5 m	> 5 m	CUMPLE
Desde borde exterior de la plataforma del camino.	3 m	>3 m	CUMPLE

(*) El retranqueo entre linderos puede ser menor si hay acuerdo entre propietarios.

Según el Artículo 196 del PGOU de Igríes destinado a las CONDICIONES GENERALES DE USO, se especifica que el destino prioritario de los terrenos clasificados como Suelo No Urbanizable, es la utilización racional de los recursos naturales, el cual encaja perfectamente con el Uso del Parque Fotovoltaico Proyectado puesto que utiliza la energía solar para transformarla en electricidad y reducir las emisiones de CO².

El USO está destinado para albergar una Instalación Fotovoltaica de 1 MW/1 MWP, la cual se engloba dentro del USO permitido del PGOU de INSTALACIONES, el cual se define en las propias normas como los elementos constructivos que se dedican a la transformación o transporte de la energía, comunicaciones e infraestructuras en general, **por lo tanto CUMPLE con el Proyecto.**

La parcela destinada a la construcción no tiene ningún tipo de afección medioambiental ni se encuentra afectada por LIC y ZEPA así como tampoco es una zona inundable.

La parcela tiene una pequeña porción de superficie afectada por cañada real la cual se queda excluida totalmente del vallado y de la explotación generadora de energía respetándose dicha superficie de VIA PECUARIA tal y como se demuestra en el Anejo de Planos.

A continuación se muestra una imagen de la afección de VÍA PECUARIA que tiene la parcela objeto del Proyecto.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
http://cofiaragon.e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I/MUVZE050SRZEE64

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

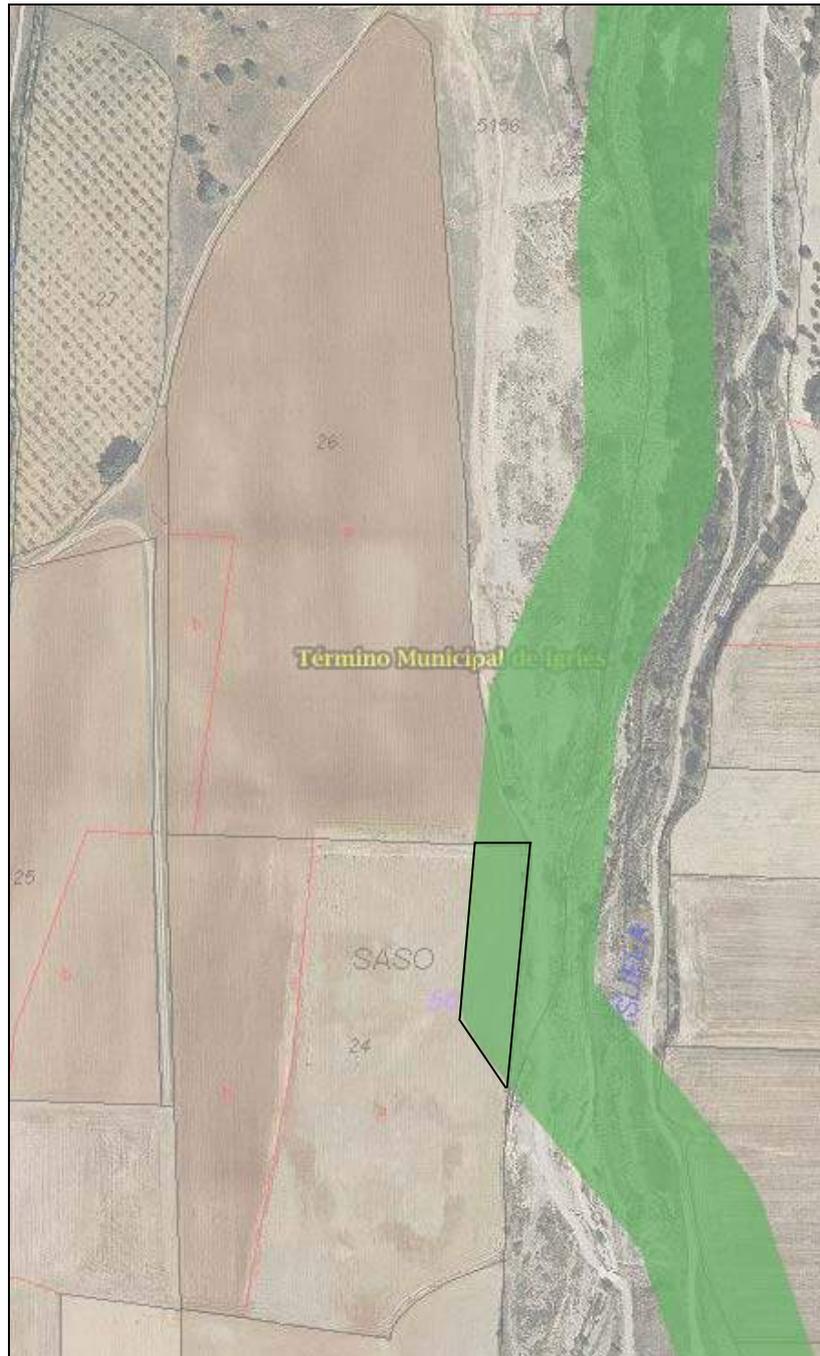


Ilustración 2: En verde se ve la afección por VIA PECUARIA que tiene la Parcela 24 destinada a la construcción del Parque fotovoltaico PARQUE LUZ 2.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coitlragona-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=1MUVZE050SRZRE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

10.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS

En este punto del proyecto se procede a detallar con todo tipo de detalle las características de los equipos principales que conforman la instalación fotovoltaica. En este apartado se van a describir minuciosamente los equipos que forman la instalación solar fotovoltaica de generación: los módulos fotovoltaicos, los inversores, la estructura, los centros de transformación y el resto de infraestructura necesaria.

10.1.- Módulos fotovoltaicos

Para el presente estudio se consideran módulos fotovoltaicos de silicio cristalino de la marca SUNTECH modelo Hydro STP405S-A72/Vfh de 405 W. Se adjunta ficha técnica del producto. (*Anejo 9 en el apartado 9.2*)

Los módulos seleccionados para ser instalados cumplirán las siguientes recomendaciones del PCT-IDAE:

- Los módulos fotovoltaicos incorporarán el marcado CE, según Directiva 2016/95/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de diciembre de 2006, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre el material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión.
- Además, deberán cumplir la norma UNE-EN 61730, armonizada para la Directiva 2006/95/CE, sobre cualificación de la seguridad de módulos fotovoltaicos, y la norma UNE-EN 50380, sobre informaciones de las hojas de datos y de las placas de características para los módulos fotovoltaicos. Adicionalmente, deberán satisfacer las siguientes normas: UNE-EN 61215: Módulos fotovoltaicos de silicio cristalino para uso terrestre. Cualificación del diseño y homologación.

Aquellos módulos que no puedan ser ensayados según estas normas citadas, deberán acreditar el cumplimiento de los requisitos mínimos establecidos en las mismas por otros medios, y con carácter previo a su inscripción definitiva en el registro de régimen especial dependiente del órgano competente. Será necesario justificar la imposibilidad de ser ensayados, así como la acreditación del cumplimiento de dichos requisitos, lo que deberá ser comunicado por escrito a la Dirección General de Política Energética y Minas, quien resolverá sobre la conformidad o no de la justificación y acreditación presentadas.

- El módulo fotovoltaico llevará de forma claramente visible e indeleble el modelo y nombre o logotipo del fabricante, así como una identificación individual o número de serie trazable a la fecha de fabricación.
- Los módulos deberán llevar los diodos de derivación para evitar las posibles averías de las células y sus circuitos por sombreados parciales y tendrán un grado de protección IP65.
- Para que un módulo resulte aceptable, su potencia máxima y corriente de cortocircuito reales referidas a condiciones estándar deberán estar comprendidas en el margen del $\pm 3 \%$ de los correspondientes valores nominales de catálogo.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofilaragon.e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I/MUVZE050SRZE964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

- Será rechazado cualquier módulo que presente defectos de fabricación como roturas o manchas en cualquiera de sus elementos así como falta de alineación en las células o burbujas en el encapsulante.
- La estructura del generador se conectará a tierra.
- Los módulos fotovoltaicos estarán garantizados por el fabricante durante un período mínimo de 10 años y contarán con una garantía de rendimiento durante 25 años.

A continuación se detallan las características técnicas del módulo fotovoltaico:

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS MÓDULO FOTOVOLTAICO	
Potencia máxima (Wp)	405 Wp
Tensión de circuito abierto (Voc)	49,20 V
Tensión de potencia óptima (Vmpp)	42,00 V
Intensidad óptima (Impp)	9,65 A
Corriente de cortocircuito (Isc)	10,24 A
Eficiencia del módulo (%)	20,00%
Longitud	2016 mm
Anchura	1002mm
Profundidad	35 mm
Peso	23,2 kg
Caja de conexión	IP68 con 3 by-pass diodos
Cable	4 mm ²
Clase de panel	Clase A (según IEC 61730)
Rango de Temperatura	De -40°C a 85 °C
Coefficiente de T ^a Vco	-0,34%/°C
Coefficiente de T ^a Isc	+0,06%/°C
Coefficiente de T ^a potencia de salida	-0,37%/°C
V _{mpp} (-10°C)	47,00 V
V _{mpp} (70°C)	35,57 V
V _{oc} (-10°C)	55,05 V
V _{oc} (70°C)	41,87 V
I _{sc} (70°C)	10,52 A

10.2.- Estructura Módulos fotovoltaicos

La estructura de los módulos fotovoltaicos se realizará sobre estructura fija con una inclinación de 35° e hincada en el terreno a una profundidad mínima de 1,70 metros (la profundidad de empotramiento se podrá reducir en función del estudio geotécnico del terreno que se tendrá que realizar antes del comienzo de los trabajos).

La estructura fija estará compuesta por bloques denominados mesas, fabricadas en acero perfilado con posterior galvanizado por inmersión en caliente según norma UNE EN ISO 1461 2009, en las cuales se alojarán 2 filas de 13 módulos fotovoltaicos haciendo un total de 26 módulos. Esa será la configuración general de la planta, pudiendo ser ligeramente modificada para ajustar algún string.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA207017
<http://coiitlangon-e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=I-MUVZE050SRZEE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
 Profesional MUNOZ GRACIA, ANGEL

A continuación se muestran unas ilustraciones representativas donde se aprecia el formato de la estructura elegido para el parque fotovoltaico.

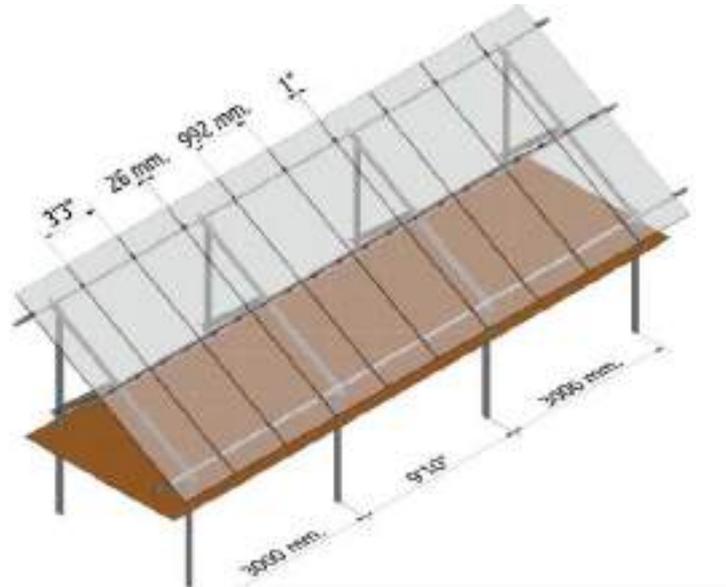


Ilustración 3: Perspectiva general de la estructura y módulos fotovoltaicos.



Ilustración 4: Imagen de estructura para módulos FV similar a la planteada en el Proyecto.

La distribución de cada una de las estructuras se proyecta de tal forma que la distancia entre filas nos permita maximizar la radiación solar, evitando sombras y permitiendo la realización de viales de paso. En el anejo 7 de cálculos se detalla la distancia obtenida para la separación entre filas, la cual es de 6,71 m.

La estructura elegida tendrá las siguientes características:

- La altura estándar del panel al suelo será de 0,5 metros.
- Los perfiles para la fijación de los paneles solares es de aluminio extruido.
- Dispondrán de separador dieléctrico EPDM entre ambos materiales.
- La fijación de los paneles solares se realizará en cuatro puntos mediante grapas de aluminio extruidas de 70 mm de longitud.

Se cumplirán las siguientes recomendaciones establecidas en el PCT-IDAE:

- Las estructuras soporte deberán cumplir las especificaciones de este apartado. En todos los casos se dará cumplimiento a lo obligado en el Código Técnico de la Edificación respecto a seguridad.
- La estructura soporte de módulos ha de resistir, con los módulos instalados, las sobrecargas del viento y nieve, de acuerdo con lo indicado en el Código Técnico de la edificación y demás normativa de aplicación.
- El diseño y la construcción de la estructura y el sistema de fijación de módulos, permitirá las necesarias dilataciones térmicas, sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos, siguiendo las indicaciones del fabricante.
- Los puntos de sujeción para el módulo fotovoltaico serán suficientes en número, teniendo en cuenta el área de apoyo y posición relativa, de forma que no se produzcan flexiones superiores a las permitidas por el fabricante y los métodos homologados para el modelo de módulo.
- La estructura se protegerá superficialmente contra la acción de los agentes ambientales. La realización de taladros en la estructura se llevará a cabo antes de proceder, en su caso, al galvanizado o protección de la estructura.
- La tornillería será realizada en acero inoxidable. En el caso de que la estructura sea galvanizada se admitirán tornillos galvanizados, exceptuando la sujeción de los módulos a la misma, que serán de acero inoxidable.
- Los topes de sujeción de módulos y la propia estructura no arrojarán sombra sobre los módulos.
- Al ser seguidores solares estos incorporarán el marcado CE y cumplirán lo previsto en la Directiva 98/37/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de junio de 1998, relativa a la aproximación de legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas, y su normativa de desarrollo, así como la Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006 relativa a las máquinas.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coiitlangona-e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=I-MUVZE050SRZ2E964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

10.3.- Inversor

Los inversores se encargan de transformar la tensión de corriente continua de los paneles fotovoltaicos en tensión de corriente alterna apta para la conexión a la red eléctrica. Para el parque proyectado se utilizarán inversores trifásicos de la marca ABB modelo PVS-TL-175 de 175 kW, cuyas características técnicas se resumen en la tabla que se muestra en este apartado. La información completa se encuentra disponible en el *Anejo 9 en el punto 9.1.*



Ilustración 5: Inversor ABB Serie PVS-TL-175

Esquema de bloques del Inversor de cadena ABB PVS-175-TL

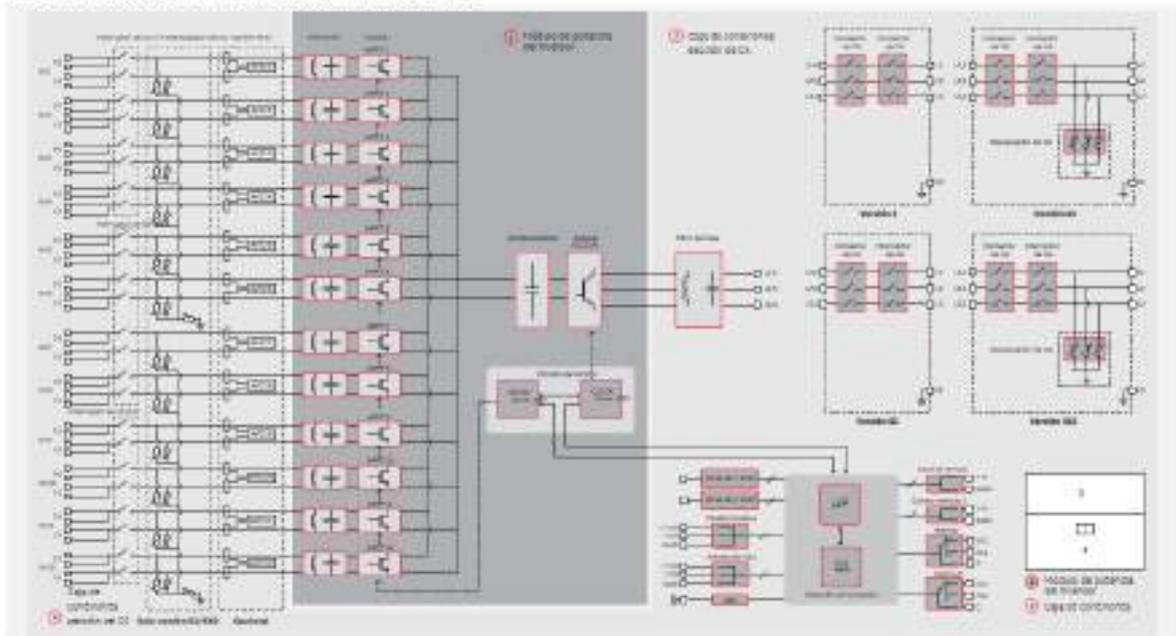


Ilustración 6: Esquema general de Inversor Inversor ABB Serie PVS-TL-175 de 175 kW.

El funcionamiento de los inversores es totalmente automático. A partir de que los módulos solares generan potencia suficiente, el inversor supervisa la tensión, la frecuencia de red y la producción de energía. A partir de que ésta es suficiente, el aparato empieza a inyectar a la red.

Al inversor dispone de 24 entradas fotovoltaicas con polaridad positiva y las mismas de polaridad negativa. Ante la posibilidad de descenso en la producción de alguno de los strings debido a sombras, suciedad o nubes, el inversor continúa produciendo energía eléctrica en buenas condiciones, reduciendo las pérdidas por desacople en comparación a los inversores de gran tamaño.

El inversor elegido tiene las siguientes funcionalidades que se adjuntan en la ficha técnica adjunta en el anejo correspondiente.

Los inversores cumplirán con todas las condiciones establecidas en el PCT-IDAE que se detallan a continuación:

- Serán del tipo adecuado para la conexión a la red eléctrica, con una potencia de entrada variable para que sean capaces de extraer en todo momento la máxima potencia que el generador fotovoltaico puede proporcionar a lo largo del día.
- Las características básicas de los inversores serán las siguientes:
 - Principio de funcionamiento: fuente de corriente
 - Autoconmutados
 - Seguimiento automático del punto de máxima potencia del generador.
 - No funcionarán en isla o modo aislado

La caracterización de los inversores deberá hacerse según las normas siguientes: o

- UNE-EN 62093: Componentes de acumulación, conversión y gestión de energía de sistemas fotovoltaicos. Cualificación del diseño y ensayos ambientales.
- UNE-EN 61683: Sistemas fotovoltaicos. Acondicionadores de potencia. Procedimiento para la medida del rendimiento.
- IEC 62116. Procedimiento para las medidas de prevención de aislamiento para inversores fotovoltaicos interactivos.

Los inversores cumplirán con las directivas de Seguridad Eléctrica y Compatibilidad Electromagnética, incorporando protecciones frente a:

- Cortocircuitos en alterna: en caso de interrupción en el suministro de la red eléctrica, el inversor se encuentra en cortocircuito y por tanto se desconectará, no funcionando en ningún caso en isla, y volviéndose a conectar cuando se haya restablecido la tensión en la red.
- Tensión fuera de rango: si la tensión está por encima o por debajo de la tensión de funcionamiento del inversor, este se desconectará automáticamente, esperando a tener condiciones más favorables de funcionamiento.
- Frecuencia fuera de rango: en el caso de que la frecuencia de red esté fuera del rango admisible, el inversor se parará de forma inmediata, ya que esto quiere decir que la red está funcionando en modo de isla o que es inestable.
- Sobretensiones, mediante varistores o similares.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cohitlangon-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=I-MUVZE050SRZRE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

- Perturbaciones presentes en la red como microcortes, pulsos, defectos de ciclos, ausencia y retorno de red, etc.
- Temperatura elevada: el inversor dispone de un sistema de refrigeración por convección y ventilación forzada. En el caso de que la temperatura interior del equipo aumente, el equipo está diseñado para dar menos potencia a fin de no sobrepasar la temperatura límite, si bien, llegado el caso, se desconectará automáticamente.
- Cada inversor dispondrá de las señalizaciones necesarias para su correcta operación, e incorporará los controles automáticos imprescindibles que aseguren su adecuada supervisión y manejo.
- Cada inversor incorporará, al menos, los controles manuales siguientes: o Encendido y apagado general del inversor.
- Conexión y desconexión del inversor a la interfaz C.A.
- Las características eléctricas de los inversores serán las siguientes:
 - El inversor seguirá entregando potencia a la red de forma continuada en condiciones de irradiancia solar un 10% superior a las CEM (condiciones estándar de medida). Además soportará picos de magnitud un 30% superior a las CEM durante períodos de hasta 10 segundos.
 - Los valores de eficiencia al 25% y 100% de la potencia de salida nominal deberán ser superiores al 90% y 92% respectivamente.
 - El autoconsumo del inversor en modo nocturno ha de ser inferior al 2 % de su potencia nominal.
 - El factor de potencia de la potencia generada deberá ser superior a 0,95 entre el 25% y el 100% de su potencia nominal.
 - A partir de potencias mayores del 10% de su potencia nominal, el inversor deberá inyectar en red.
 - El inversor tendrá un grado de protección IP54
 - Las condiciones ambientales de operación de los inversores serán: entre 25°C y 60°C de temperatura y entre 0% y 95% de humedad relativa.

Como se puede comprobar, las exigencias marcadas en la guía del IDEA se cumplen con el inversor elegido.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coiitlragona-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZEE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

A continuación se detalla la tabla con las principales características del inversor:

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS INVERSOR	
Valores de entrada DC	
Tensión de entrada de CC ($V_{max\ abs}$)	1.500 V
Tensión de CC de puesta en marcha (V_{start})	650 –1.000 V
Tensión nominal de entrada de CC (V_{dcr})	1.250 V
Potencia nominal a 30°C	188 kW
Potencia nominal a 40°C	177 kW
Número de MPPT independientes	12
Tensión mínima de entrada de CC ($V_{MPPTmin}$)	850 V
Tensión máxima de entrada de CC ($V_{MPPTmax}$)	1.350 V
Corriente de entrada máxima por cada MPPT ($I_{MPPT\ max}$)	22 A
Corriente máxima de cortocircuito por cada MPPT ($I_{sc\ max}$)	30 A
Valores de entrada AC	
Potencia nominal a 40°C	175 kW
Intervalo de tensiones de CA	552 - 960 V
Corriente máxima de salida	134 A
Tensión nominal	800 V
Frecuencia nominal	50 Hz
THD	<3%
Rendimiento	
Eficiencia máxima	98,9%
Euroeficiencia	98,6%
Datos generales	
Interfaces de comunicación integrada	Ethernet, wifi, RS485
Interfaz usuario	Web, App móvil
Grado de estanqueidad	IP65
Tamaño	869 x 1086 x 419 mm
Peso	145 kg

10.4.- Sistema de control y monitorización

El sistema de control de la instalación fotovoltaica permitirá controlar desde un PC, tablet o móvil todas las diferentes variables de la instalación fotovoltaica: parámetros de funcionamiento del inversor e histórico de datos. Esta comunicación es posible mediante tarjetas integrables en los inversores que permiten la comunicación entre la instalación fotovoltaica y un PC.

En esta instalación fotovoltaica se ha optado por la comunicación vía Ethernet. Todos los inversores llevan integrados todos los sistemas incluidos y son monitorizables. Disponen de varios interfaces de comunicación integrada, ofreciendo la posibilidad de que sea por Ethernet, wifi o cable RS485. Por todo ello, desde cada inversor se llevará comunicación vía cable de fibra hasta el Centro de control de instalaciones.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA207017
<http://cofilaragona-e-visado.net/validarCSV.asp?x?CSV=I-MUVZE050SRZRE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
 Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

En la sala de control del promotor se instalará un router 4G con sim card compatible con los inversores ABB y un switch de 16 puertos.

Para la monitorización y seguimiento se empleará la plataforma propia de ABB conocida con el nombre de AURORA VISION, a través de la cual se llevará todo el seguimiento y control de la energía generada en la planta fotovoltaica.

Este software de monitorización debe posibilitar los siguientes parámetros de control:

- Configuración individual de cada uno de los inversores de la instalación.
- Visualización on-line de las variables internas del inversor.
- Visualización de todos los inversores de la planta en una misma pantalla.
- Posibilidad de captura y archivo en disco del histórico de datos.
- Representación del histórico de datos en forma de tablas o gráficas de diversos tipos.
- Almacenamiento de datos.
- Módem configurable para el envío de alarmas por SMS.

La relación de variables que se pueden visualizar on-line y que son memorizadas por el inversor son las siguientes:

- Energía total entregada a la red.
- Tiempo total en estado operativo.
- Número total de conexiones a red.
- Número total de errores.
- Estado de las alarmas.
- Estado de funcionamiento interno.
- Tensión de los paneles solares.
- Corriente y potencia de los paneles solares.
- Corriente y potencia de salida a la red.
- Coseno de Phi.
- Signo del seno de Phi.
- Tensión de la red.
- Frecuencia de la red.
- Fecha y hora actual.

En el display informativo aparecen los parámetros más importantes de la instalación:

- Energía acumulada.
- Energía diaria.
- Potencia instantánea.
- Irradiancia.
- Temperatura del módulo.
- Temperatura ambiente.

Con la información suministrada por la plataforma AURORA VISION, se tendrá una visión completa del estado del parque y permitirá un mejor aprovechamiento del mismo, permitiendo detectar averías en tiempo real, tomar medidas correctoras que eviten la inutilización de un equipo y



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coiitara.gob.es/validar/validarCSV.asp?x7CSV=1MUVZE050SRZ2E964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

la correspondiente pérdida de producción así como la adopción de medidas correctoras que eviten la inutilización de un inversor y la correspondiente pérdida de producción.

10.5.- Instalación de Media Tensión

Según conversaciones mantenidas con los responsables técnicos de ENDESA DISTRIBUCIÓN y ante la falta de las condiciones técnico-económicas, en el presente Proyecto se recoge la solución integral acordada entre ambas partes para definir las características de las instalaciones necesarias para la evacuación de energía de la Central Fotovoltaica PARQUE LUZ 2 de 1 MW.

El punto de conexión de la Central generadora PARQUE LUZ 2 se realizará de una Celda de línea motorizada y con telemando, existente de reserva en el CT de PARQUE LUZ 1, instalada para este fin y previamente cedida a compañía para que la empresa distribuidora nos pueda dar servicio de evacuación en ese punto. Para que esta solución sea válida, damos por supuesto que la ejecución del Proyecto correspondiente al parque fotovoltaico PARQUE LUZ 1 se ejecutará en primer lugar, se cederá la parte correspondiente a ENDESA DISTRIBUCIÓN y seguidamente se pondrá en marcha el parque fotovoltaico PARQUE LUZ 2.

Cada uno de los parques dispondrá de su medida de energía de manera independiente.

Ambos centros de transformación se ubicarán en la misma posición separados por una distancia máxima de unos 5 metros y serán accesibles desde el vial tal y como se puede ver en el capítulo de planos.

En el presente Proyecto también se abarcan las siguientes partes:

- Red subterránea de M.T realizada con cable RH5Z1 12/20 KV 3x1x150 mm² para dar servicio desde la Celda de línea de CT Parque Luz 1 hasta Celda de Remonte de CT parque Luz 2.
- Centro de transformación de 1x1250 kVA 800/15.000 V, instalado en el linde de la parcela y accesible desde el vial exterior y ubicado junto al Centro de Transformación del Parque Fotovoltaico PARQUE LUZ 1.

10.5.1.- Red Subterránea de Media Tensión

La línea subterránea de Media tensión partirá de la Celda de línea de la parte de compañía del CT de PARQUE LUZ 1 hasta la Celda de Remonte del CT de PARQUE LUZ 2. La interconexión entre ambos centros discurrirá paralelamente al camino existente y tendrá una longitud estimada de zanja de 5 metros.

Afecciones

No tiene ninguna afección con ningún organismo oficial ni particular, ya que la línea discurre íntegramente por la parcela ligada al Proyecto FV.

Conductor

A continuación se detallan los datos de la Red Subterránea de MT:

- Tipo de cable..... RHZ1

- Longitud..... 5 metros
- Origen..... Red subterránea de MT
- Fin..... Centro de transformación
- Sección..... 150 mm²
- Tensión..... 12/20 kV
- Conductor..... Aluminio
- Aislamiento..... XLPE
- Pantalla metálica..... Pantalla de cables de Cu.

Los cables estarán debidamente apantallados y protegidos contra la corrosión que pueda provocar el terreno donde se instalan o la producida por las corrientes erráticas y tendrán resistencia mecánica suficiente para soportar los esfuerzos a los que puedan estar sometidos.

Sistemas de instalación

Las canalizaciones se han dispuesto para que el trazado sea lo más rectilíneo posible y respetando los radios de curvatura mínimos de cada uno de los cables a tender.

Los cables se dispondrán al tresbolillo bajo tubo en toda su longitud. Los tubos quedarán instalados en capa de hormigón y sobre ésta una protección mecánica de placas de ppc colocadas transversalmente.

Se instalará a una distancia de 30 cm de la protección mecánica una cinta de señalización que advierta de la existencia de los cables eléctricos.

Zanjas

Las zanjas se excavarán según las dimensiones indicadas en el capítulo de planos, atendiendo al número de cables a instalar. Sus paredes serán verticales, contemplándose entubaciones en los casos que la naturaleza del terreno lo haga necesario.

Los cables irán alojados en una zanja de 1,20 x 0,60 m, instalados en tubos, debidamente enterrados y compactados con material procedente de la excavación.

Accesorios cable subterráneo

Los terminales y empalmes serán adecuados a la naturaleza, composición y sección de los cables, no debiendo aumentar la resistencia eléctrica de éstos.

Se realizarán siguiendo la norma correspondiente cuando exista, o en su defecto, las instrucciones del fabricante.

Puesta a tierra

Las pantallas metálicas de los cables se conectarán a tierra en sus cajas de terminales.

Protecciones contra sobreintensidades

Contra las sobreintensidades se utilizarán protección con fusibles colocados en el inicio de las instalaciones que alimentan los cables subterráneos.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=I-MUVZE050SRZE964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

El funcionamiento de dichos elementos de protección corresponderá a las exigencias que presente el conjunto de la instalación de la que forme parte el cable subterráneo, teniendo en cuenta las limitaciones propias de éste.

10.5.2.- Centro de Transformación

El Centro de transformación proyectado estará compuesto por las siguientes partes y materiales:

Edificio prefabricado de hormigón

El Edificio prefabricado de hormigón estará formado por una envolvente monobloque de hormigón tipo caseta tipo PFU-4 de Ormazábal, de instalación de superficie y maniobra interior (s/norma IEC 62271-202), con capacidad para un transformador de 1.250 kVA, las celdas de media tensión que se describen en el punto siguiente y el Cuadro General de Baja Tensión. El edificio tendrá unas dimensiones exteriores de 4.460 mm de longitud por 3.045 mm de altura y 2.380 mm de anchura.

A continuación se detalla una imagen del Centro de transformación proyectado:

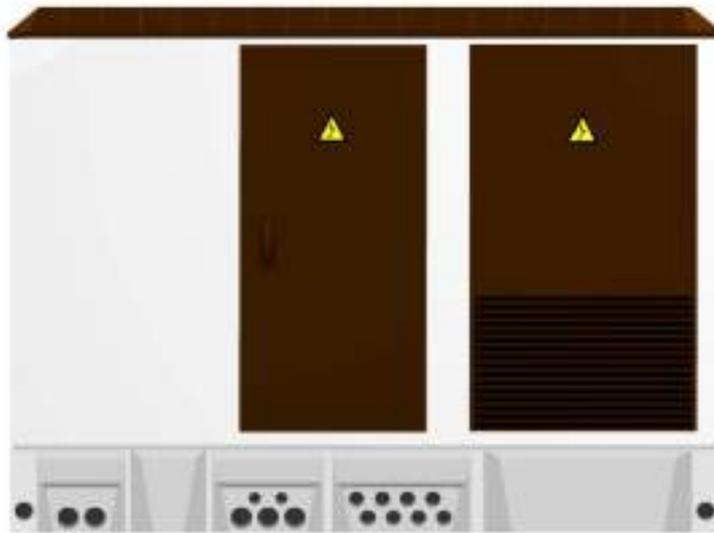


Ilustración 7: Edificio prefabricado de hormigón tipo PFU-4.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofiaragon.es/visado/verValidarCSV.aspx?CSV=1MUVZE050SRZEE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL



Ilustración 8: Vista Interior del Edificio prefabricado de hormigón tipo PFU-4

En donde:

- 1.1.- Aparamenta de Media Tensión.
- 1.2.- Cuadro de Baja Tensión
- 1.3.- Transformador de potencia
- 1.4.- Puentes de Baja Tensión
- 2.- Entrada/Salida Cables de Media Tensión.
- 3.- Edificio Prefabricado de hormigón.

Transformador de potencia

Para dar servicio al PFV se contará con un transformador IMEFY de 1.250 kVA, sumergido en líquido dieléctrico con las siguientes características:

Datos Generales	
Tensión de primario	15 kV
Tensión de secundario	800 V
Regulación en vacío	$\pm 2,5 \pm 5 \pm 10 \%$
Grupo de conexión	Dyn11
Frecuencia	50 Hz
Intensidad nominal de B.T	902 A
Tensión de cortocircuito a 75°C	6 %
Pérdidas en carga	12.100 w
Pérdidas en vacío	1.045 w

A continuación se detalla una ilustración del transformador seleccionado:

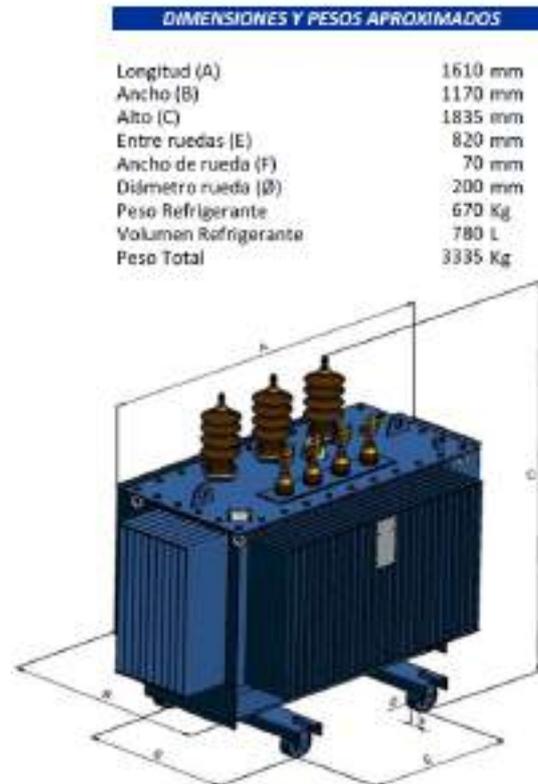


Ilustración 9: Transformador de 1.250 kVA con sus dimensiones.

Celdas de Media Tensión

En el interior del Centro de transformación se alojará las siguientes Celdas y aparata de Media tensión:

- 1 Celda modular de remonte de cables, modelo **CGMCOSMOS-RC**. $V_n = 24$ kV. Incluye indicador de presencia de tensión
- 1 Celda modular de protección general con interruptor automático **CGMCOSMOS-V (630A / 20 kA – M.Motor)**, aislamiento integral SF6, equipada con interruptor automático de corte en vacío (cat.E2 según normas IEC 62271-100), con mando motor. Seccionador de tres posiciones (cat.E2 según normas IEC 62271-102), conexión-seccionamiento-puesta a tierra e indicador de presencia de tensión, con mando manual.
 - $V_n = 24$ kV
 - $I_n = 630$ A
 - $I_{cc} = 20$ kA
- 1 módulo metálico adosado a las celdas en su parte superior frontal o panel mural conteniendo en su interior la siguiente aparata:
 - 1 relé de protección multifunción de alimentador y controlador de posición ekorRPS con las siguientes funciones:
 - Sobreintensidad de fase (50/51)
 - Sobreintensidad de tierra (50N/51N)

- Sobreintensidad direccional de fase y neutro (67/67N)
 - Sobreintensidad direccional de neutro aislado (67NA)
 - Sobretensión (27)
 - Sobretensión (59)
 - Sobretensión homopolar (59N)
 - Sobrefrecuencia y subfrecuencia (81M/m)
 - Inversor de potencia (32)
 - 1 resistencia antiferroresonancia, 50 ohmios, 2 A.
 - **3 transformadores de intensidad de fase toroidales 1000/1 0,2 VA 5P20** instalados convenientemente en los pasatapas.
- 1 Equipo rectificador/cargador de baterías ekorUCB
 - Tensión: 230 Vac, 30% monofásica
 - Frecuencia: 50 hz, 5%
 - Aislamiento a la entrada de 10 kV/1 minuto, resto de grupos 2,5 kV/1 minuto
 - Rectificador con tensión nominal a la salida de 48 Vcc, 15% e intensidad de salida de 5 A.
 - Batería de plomo vida mínima de 5 años con capacidad nominal de 17 Ah a 48 Vcc.
 - 1 Celda modular de medida **CGMCOSMOS-M (630 A / 20 kA – 3TT+3TI)**, incluye interconexión de potencia con celdas contiguas y 3 TT y 3 TI con doble secundario verificados.
 - Vn= 24 kV
 - In= 400 A
 - Icc= 16 kA

Transformadores de tensión (Es un único trafo con 3 secundarios)

- Relación de transformación: $16.500/\sqrt{3} / 110:\sqrt{3} - 110\sqrt{3}$
- 10 VA cl 0,5
- 15 VA 3P
- 10 VA 6P

Transformadores de intensidad (Son tres unidades con un único secundario)

- 60/5 A (Conectados 60/5 tal y como indica la quiniela adjunta en carta enviada)
- 10 VA cl 0,5s

Sistema de Telemando

- Armario de telemando homologado según normas ENDESA, de la marca ORMAZABAL con la referencia ekorUCT (unidad compacta de telemando).
- Interconexión de telemando entre armario y celda mediante cable de BUS RS485

Unidad compacta de Telemando

La unidad compacta de Telemando (UCT) o también denominada "Unidad periférica (UP)" dispone de todos los elementos necesarios para poder realizar el Telemando y Automatización del



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofilaragona-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=1MUVZE050SRZ2E964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

CT. Incluye las funciones de terminal remoto, comunicaciones, alimentación segura y aislamiento de Baja Tensión.

Las dos funciones principales de la Unidad son:

- La comunicación con el Centro de Control, por la cual se reportan todos los eventos e indicaciones ocurridas en la instalación y de igual manera, se reciben las órdenes provenientes del Centro de Control a ejecutar en cada una de las posiciones.
- La captación de la información de campo desde las celdas de MT.

Para la UCT, las dimensiones máximas son 203x41x229 (altura x anchura x profundidad), aunque una vez incluidos, el resto de los equipos quedan unas dimensiones finales de:

- 800x600x400 en la solución mural
- 400x850x400 en la solución sobre celda.

El armario de Telemando está formado por diferentes módulos o equipos, con anclaje mecánico para Rack de 19" dentro de una envolvente metálica. Los módulos son:

- Unidad de procesamiento (UE). Su función es la conexión con las celdas de distribución. Existen dos versiones, la UE8 que puede conectar con un máximo de 8 interruptores y la UE16 para conectar con un máximo de 16 interruptores.
- Fuente de alimentación/cargador de baterías (PSBC)
- 2 baterías de 12 V, 25 Ah, de tipo monoblock de 12 V y 25 Ah conectadas en serie.
- Modem de comunicaciones

Detector de paso de falta

El detector paso de falta (RGDAT) engloba diversos elementos:

- Unidad de proceso y control
- Juego de captadores de tensión/corriente
- Diversos elementos auxiliares (cables de conexión, etc)

El equipo monitoriza:

- Las corrientes de fase y corriente residual, mediante la instalación de transductores de corriente en las líneas MT correspondientes.
- Las tensiones de cada fase (mediante divisores de tensión capacitivos en los paneles de las celdas de MT de interior, o bien, integrados en los sensores suministrados para montajes en exterior).

El detector proporciona información sobre eventos de falta en la red (sobreintensidad en fases no direccional, sobreintensidad homopolar no direccional y sobreintensidad homopolar direccional) y



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofilaragona-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZEE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

ausencia/presencia de tensión, de forma que se facilita la localización de los tramos de línea afectados.

Cada equipo monitoriza una celda de línea MT y se comunica con una de las vías disponibles de la UP correspondiente.

La conexión del RGDTA con la UP y con la propia celda de MT se realiza a través de:

- 1 bornero de 8 pines (MA) para conexión con los captadores de tensión/corriente para:
 - o Medida de corriente de cada fase y residual
 - o Captación de tensión por cada fase.
- 1 bornero de 10 pines (MB) precableado con la manguera de conexión a la vía correspondiente del armario UP asociado para:
 - o Alimentación del equipo RGDTA
 - o Entrada digital para activación de función de inversión de dirección de vigilancia.
 - o Salidas digitales de señalización de eventos de falta y presencia de tensión.
 - o Salida analógica de medida de corriente.

El equipo dispone de un puerto RS232 (9 pines, hembra) para configuración y calibración mediante SW específico. El puerto no es accesible desde el exterior, por lo que es necesario abrir la carcasa metálica del equipo para acceder a la placa electrónica donde se ubica dicho conector.

Protección Anti-Isla

En base a las especificaciones particulares NRZ104 Edición 2ª del 09-2018 de EDE, con el fin de evitar el funcionamiento en isla, se instalará un sistema de desconexión a red. Para esta instalación se ha optado por un sistema de protección propio de los inversores a instalar, según modelo y especificaciones del modelo de inversor ABB seleccionado en este Proyecto y cuyas características técnicas vienen adjuntas en el anexo correspondiente.

Medida de la energía eléctrica

El conjunto consta de un contador tarifador electrónico multifunción, un registrador electrónico y una regleta de verificación que permita la sustitución del contador sin cortes de suministro e incluirá la medición de:

- Energía Activa
- Energía Reactiva
- Discriminación horaria
- Máxímetro

Todo ello irá alojado en el interior de un armario homologado, el cual se colocará en el exterior del Centro de Transformación, será accesible desde el vial y tendrá las siguientes características:



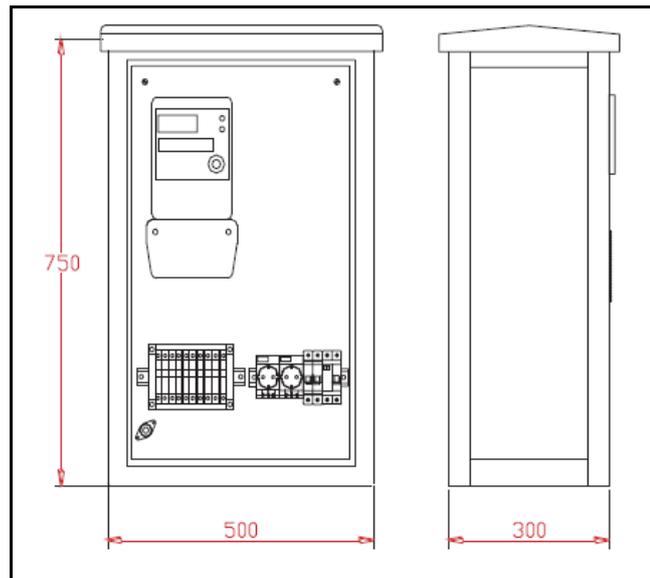
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofilaragona-e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=1MUVZE050SRZEE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

- Armario de poliéster con tejadillo, cierre de triángulo con dispositivo de candado homologado por la compañía de medidas 750x500x350 mm
- Modelo PNZ-A/75 T/AT, marca PINAZO referencia 335255
- Regleta de comprobación de medida indirecta de 10 elementos.
- Borna de tierra
- Kit preparado para módem, incluyendo 1 interruptor automático de 2x10 A, 2 TC de 16 A y un interruptor diferencial de 2x25/30 mA.

A continuación se muestra una imagen del armario comentado:



Señalización

El Edificio cumple con las siguientes prescripciones:

- Las puertas de acceso al centro y pantallas de protección llevarán el cartel con la correspondiente señal triangular distintiva de riesgo eléctrico, según las dimensiones y colores que especifica la recomendación AMYS 1.4.10, modelo AE-10.
- En un lugar visible en el interior del Centro de transformación, se situará un cartel con las instrucciones de primeros auxilios a prestar en caso de accidente y su contenido se referirá a la respiración boca a boca y masaje cardiaco.
- El Centro estará equipado con una pértiga y banqueta aislantes, para la ejecución de las maniobras.

Ventilación

La ventilación del Centro de Transformación quedará garantizada mediante rejillas, las cuales vienen perfectamente calculadas y ajustadas de fábrica en función de las características del centro. En el anejo de cálculos se justifican sus necesidades y dimensiones mínimas.

Sistema de extinción de incendios



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cohitlangone-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=1MUVZE050SRZRE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

Debido a que el transformador a instalar contiene un dieléctrico cuyo volumen de aceite es inferior a los valores indicados en el Reglamento, no se necesita ningún extintor para el mismo, sin embargo, de acuerdo con la MIE RAT 14, se dispondrá como mínimo de un extintor de eficacia 89B (o equivalentes según el MI RAT 14).

Elementos de Seguridad

Dentro del Centro de Transformación existirán los siguientes elementos de protección y seguridad:

- Armario de primeros auxilios con placa indicadora.
- Par de guantes aislantes, 30 kV con funda y armario.
- Pértiga de 1,5 m y 30 kV
- Banqueta aislante de 30 kV.
- Extintor portátil eficacia 113B (mínima)
- Punto de alumbrado de emergencia
- Placas de peligro de muerte
- Placa con las 5 reglas de oro.

Especificaciones generales

- El transformador de media tensión será sumergido en líquido
- Los devanados de baja tensión serán diseñados para las tensiones que se generan con el funcionamiento por impulsos del inversor.
- La conexión de potencia usada debe poseer una resistencia del aislamiento adecuada, ya que en el funcionamiento por impulsos del inversor se generan tensiones a tierra de hasta un máximo de ± 2.400 V.
- El transformador de media tensión debe estar diseñado en sus devanados de baja tensión para tensiones que presenten una pendiente de tensión dU/dt de hasta 500 V/ μ s a tierra. Las tensiones entre fases son senoidales.
- Entre los devanados de baja tensión y los devanados de alta tensión debe preverse un devanado blindado conectado a tierra en la caldera. Este sirve como un filtro dU/dt adicional.
- Todos los inversores necesitan un devanado de baja tensión independiente con separación galvánica, por tanto, no está permitido el funcionamiento en paralelo de varios inversores en un devanado de baja tensión.
- Las tensiones en los devanados de baja tensión del transformador de media tensión deben corresponderse con la tensión de salida de CA del inversor.
- El nivel de tensión del lado de alta tensión del transformador de media tensión debe elegirse de acuerdo con el nivel de tensión en el punto de conexión a la red. El transformador de media tensión debe conectarse a la red de media tensión o a la red de alta tensión. No está permitida la conexión a una red de baja tensión.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coiitara.gob.es/visado/next/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZRE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUNOZ GRACIA, ANGEL

- Para la conexión a una red de media tensión se recomienda utilizar un transformador de media tensión con conmutador graduado en el lado de alta tensión. El transformador de media tensión con conmutador graduado en el lado de alta tensión permite un ajuste al nivel de tensión de la red de media tensión.
- El transformador de media tensión debe estar diseñado de acuerdo con el rendimiento de potencia dependiente de la temperatura del inversor.
- En el diseño térmico se deben tener en cuenta la curva de carga del transformador de media tensión y las condiciones ambientales del lugar de colocación. En el funcionamiento con inyección adicional de potencia reactiva se deben tener en cuenta las cargas mayores en el diseño del transformador de media tensión.

10.5.3.- Limitación de los campos magnéticos

Según establece el apartado 4.7. de la ITC-RAT 14 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión, en el diseño de las instalaciones se adoptarán las medidas adecuadas para minimizar, en el exterior de las instalaciones de alta tensión, los campos magnéticos creados por la circulación de corriente a 50 Hz, en los diferentes elementos de dichas instalaciones.

El Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas, establece unos límites de exposición máximos que se deberán de cumplir en las zonas en las que puedan permanecer habitualmente las personas.

La comprobación de que no se supera el valor establecido en el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, se realizará mediante los cálculos para el diseño correspondiente, antes de la puesta en marcha de las instalaciones que se ejecuten siguiendo el citado diseño y en sus posteriores modificaciones cuando éstas pudieran hacer aumentar el valor del campo magnético.

Con objeto de verificar que en la proximidad de las instalaciones de alta tensión no se sobrepasan los límites máximos admisibles, la Administración pública competente podrá requerir al titular de la instalación que se realicen las medidas de campos magnéticos por organismos de control habilitados o laboratorios acreditados en medidas magnéticas. Las medidas deben realizarse en condiciones de funcionamiento con carga, y referirse al caso más desfavorable, es decir, a los valores máximos previstos de corriente.

Medidas de atenuación de campos magnéticos

Para minimizar el posible impacto de los campos magnéticos generados por el CT, en su diseño se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Las entradas y salidas al CT de la red de alta tensión se efectuarán por el suelo y adoptarán, preferentemente, la disposición en triángulo y formando ternas, o en atención a las



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofiaragon.e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I/MUVZE050SRZE964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

circunstancias particulares del caso, aquella que el proyectista justifique que minimiza la generación de campos magnéticos.

- La red de baja tensión se diseñará con el criterio anterior.
- Se procurará que las interconexiones sean lo más cortas posibles y se diseñarán evitando paredes y techos colindantes con viviendas.
- En el caso que por razones constructivas no se pudieran cumplir alguno de estos condicionantes de diseño, se adoptarán medidas adicionales para minimizar dichos valores, como por ejemplo el apantallamiento.

Medidas de campos magnéticos: Métodos, Normas y Control por la Administración.

Con objeto de verificar que en la proximidad de las instalaciones de alta tensión no se sobrepasan los límites máximos admisibles, la Administración pública competente podrá requerir al titular de la instalación que se realicen las medidas de campos magnéticos por organismos de control habilitados o laboratorios acreditados en medidas magnéticas. Las medidas deben realizarse en condiciones de funcionamiento con carga, y referirse al caso más desfavorable, es decir, a los valores máximos previstos de corriente. En lo relativo a los métodos de medidas, tipos de instrumentación y otros requisitos se estará a lo recogido en las normas técnicas aplicables, con el orden de prelación que se indica:

- Las adoptadas por organismos europeos de normalización reconocidos: El Instituto Europeo de Normas de Telecomunicación (ETSI), el Comité Europeo de Normalización (CEN) y el Comité Europeo de Normalización Electrotécnica (CENELEC).
- Las internacionales adoptadas por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), la Organización Internacional de Normalización (ISO) o la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI).
- Las emanadas de organismos españoles de normalización y, en particular, de la Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR).
- Las especificaciones técnicas que cuenten con amplia aceptación en la industria y hayan sido elaboradas por los correspondientes organismos internacionales.

Normas de Aplicación:

- UNE-EN 62311 evaluación de los equipos eléctricos y electrónicos respecto de las restricciones relativas a la exposición de las personas a los campos electromagnéticos (0 Hz - 300 GHz).
- NTP-894 Campos electromagnéticos: evaluación de la exposición laboral.

10.5.4.- Red de Tierras

Se dispondrán dos instalaciones de puesta a tierra independientes entre sí, una puesta a tierra de protección (masas) y otra puesta a tierra de servicios (neutro de baja tensión).



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coiitlangon-e-visado.net/validarCSV.asp?CSV=I-MUVZE050SRZEE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

Las dos tierras deberán ser eléctricamente independientes entre sí, de esta forma se evitan posibles accidentes producidos por el paso de tensiones elevadas de unas partes de la instalación a otras, lo que podría suceder si solamente se hiciera una tierra común para todo.

Las uniones y conexiones se realizarán mediante elementos apropiados, de manera que aseguren la perfecta unión. Estarán dimensionados a fin de que no experimenten calentamientos superiores a los del conductor al paso de la corriente. Asimismo, estarán protegidos contra la corrosión galvánica.

Puesta a tierra de masas

Las masas de Alta y Baja tensión, las pantallas metálicas de los cables, enrejados de protección, armaduras metálicas interiores y cuba del transformador, se conectarán a una instalación o electrodo de pat.

Con objeto de independizar la puesta a tierra de las masas con la del neutro de BT, se establece una toma de tierra del neutro de B.T., a una distancia no inferior a 20 m del C.T.

La línea de tierra, que partirá de la borna de B.T. del neutro del Transformador, se realizará con cable de Cu aislado 0,6/1 kV RV ó DV de 50 mm² sección, protegido en su instalación intemperie con tubo de PVC de 32 mm diámetro. Irá alojado en una zanja de 0,8 m de profundidad hasta el electrodo de p.a.t., formado por una o varias picas.

Debido a las características del Centro de Transformación, se toma como configuración del electrodo de puesta 70-40/5/42.

Estos electrodos estarán formados por picas de acero cobreado de 2 m de longitud y 14 mm de diámetro, dispuestas en un rectángulo y conectadas mediante un cable de Cu desnudo de 50 mm², tendido en el fondo de una zanja de 0,80 metros de profundidad. Las puertas y rejillas metálicas que den al exterior no tendrán contacto eléctrico con masas conductoras susceptibles de quedar sometidas a tensión debido a defectos o averías.

En el piso de la caseta prefabricada existe una superficie equipotencial, que se conectará como mínimo en dos puntas preferentemente opuestas a la p.a.t. de protección del centro.

Una vez conectada la red de puesta a tierra, el valor de esta debe ser inferior a 20 Ω. Dando cumplimiento a la MIE RAT-13 y según el método de cálculo descrito por las Normas UNESA para Centros de Transformación de tercera categoría, se adjuntan cálculos justificativos de puestas a tierra.

Puesta a tierra de neutro de Baja Tensión

Con objeto de independizarla de la anterior, se establece una toma de tierra del neutro de B.T., a una distancia no inferior a 20 m. del Centro de Transformación.

La línea de tierra, que partirá de la borna de B.T. del neutro del Transformador, se realizará con cable de Cu aislado 0.6/1 kV RV ó DV de 50 mm² sección, protegido en su instalación intemperie



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofiaragona-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZRE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

con tubo de PVC de 32 mm diámetro. Irá alojado en una zanja de 0.8 m. de profundidad hasta el electrodo de p.a.t., formado por una o varias picas.

10.6.- Cuadro General de Baja Tensión

Se instalará un Cuadro General de Baja Tensión en el Edificio prefabricado de hormigón destinado a Centro de Transformación, desde donde se alimentará a cada uno de los 6 inversores de 175 kW así como al trafo de reducción de potencia para instalaciones auxiliares.

El Cuadro General se realizará mediante envolvente de superficie metálica tipo UNESA sobre zócalo, contará con unas dimensiones aproximadas de 1.690x500x312 mm el cual dispondrá de los siguientes elementos:

- Interruptor seccionador de 4x1250 A
- Conjunto de protección contra sobretensiones permanentes tipo v-check de Cirprotec y sobretensiones transitorias PRD1 25r 3P + N con interruptor automático de 4x80 A tipo NG125L 50 kA.
- 4 salidas protegidas con fusibles de 160 A alojados sobre bases portafusibles.

A continuación se muestra una imagen del tipo de envolvente a instalar:



Ilustración 10: Envolvente metálica del CGBT



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cohitlangon.e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZ2E964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

Para poder proteger todas las salidas necesarias, al cuadro anteriormente detallado, se le acoplará una ampliación con 4 salidas adicionales, el cual estará compuesto por una envolvente metálica de similares características con unas medidas de 1189x580x312 mm, tal y como se detalla en la imagen siguiente:



Ilustración 11: Envolvente metálica de para ampliación del CGBT

Los cuadros serán verificados, probados y ensayados según la normativa vigente. Se entregarán con su correspondiente protocolo de ensayos, verificación y pruebas y su correspondiente juego de planos desarrollados.

Se entregará declaración de conformidad certificado IP, de tensión de aislamiento y rigidez dieléctrica.

Deberán marcarse los componentes del cuadro así como sus cables según lo especificado en los planos desarrollados. Respecto a éstos se respetarán los colores prescritos en la normativa.

Características de los armarios de cuadros de BT

- Para instalaciones exteriores en material poliéster y en interiores en chapa.
- Serán auto-extinguibles.
- Las cajas de intemperie cumplirán con IP65, mientras que las de interior tendrán un mínimo de IP20.
- Grado de protección contra impactos mecánicos externos IK10.
- Resistentes a la temperatura: -40° C y 100 horas a + 150 ° C.

- Entrada y salida de cables por la parte inferior por medio de prensaestopas. Estos serán de distintos diámetros ubicados en la parte inferior de las cajas con un IP68.
- El embarrado general de los cuadros se realizará mediante pletina de cobre de características y dimensiones adecuadas a su diseño.
- Apertura por medio de puerta abatible con llave.
- Se realizarán los ensayos relativos a los riesgos del fuego.
- En caso de cierre con tornillos estos deberán ser imperdibles.
- No presentarán agujeros o prensaestopas sin sellar, para impedir la entrada de agua y así no perder la estanqueidad.
- Todos los armarios dispondrán de una clema o barra de conexión a tierra.
- Las bornas que se empleen en la parte CC serán capaces de soportar una tensión de al menos 1.500Vcc.
- Se dispondrán las protecciones necesarias para proteger toda la instalación y sus componentes (cables, estructuras, módulos, inversores, motores, etc) de contactos directos, indirectos, sobre tensiones, sobre intensidades, fallo de aislamiento.
- Todas las partes accesibles serán protegidas contra el contacto directo mediante planchas de material aislante tipo metacrilato y deberán ir señalizadas con la pegatina de riesgo eléctrico.

10.7.- Protecciones y cableado

Las instalaciones fotovoltaicas deberán cumplir en todo momento el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, RD 842/2002 de 2 de agosto, este RD tiene por objeto establecer las condiciones técnicas y las garantías que deben reunir las instalaciones eléctricas de B.T., con la finalidad de:

- Preservar la seguridad de las personas y los bienes.
- Asegurar el normal funcionamiento de dichas instalaciones y prevenir las perturbaciones en otras instalaciones y servicios.
- Contribuir a la fiabilidad técnica y a la eficiencia económica de las instalaciones.

Al tratarse de una instalación a la intemperie, se debe tener en cuenta la ITC-BT-30 en su apartado 2: Instalaciones en locales mojados, dado que en ella se indica que se consideran como locales mojados las instalaciones a la intemperie, con lo que resulta preceptivo tener en cuenta las indicaciones de la citada ITC.

En el resto de las instrucciones complementarias del REBT también se encuentran otros apartados que resultan de aplicación para la instalación proyectada, se citan a continuación las ITC más significativas que definen las medidas de seguridad que se deben cumplir:

- ITC-BT-08 Sistemas de conexiones del neutro y de las redes de distribución de energía eléctrica.
- ITC-BT-18 Instalaciones de puesta a tierra.
- ITC-BT-22 Protección contra sobreintensidades.
- ITC-BT-23 Protección contra sobretensiones.
- ITC-BT-24 Protección contra los contactos directos e indirectos.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofilaragona-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZE964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

Para la determinación de las características de las medidas de protección contra choques eléctricos en caso de defecto (contactos indirectos) y contra sobreintensidades, así como de las especificaciones de la aparataje encargada de tales funciones, será preciso tener en cuenta el esquema de distribución empleado. Los esquemas de distribución se establecen en función de las conexiones a tierra de la red de evacuación, por un lado y de las masas de la instalación generadora, por otro.

El esquema seleccionado es un esquema IT Ilustración 6, es decir, no hay ningún punto de la evacuación conectado directamente a tierra y las masas de la instalación de generación están puestas directamente a tierra.

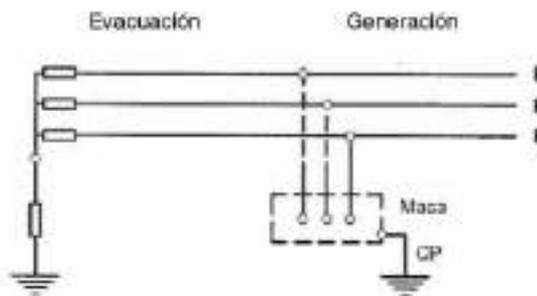


Ilustración 12: Esquema IT

En este esquema la intensidad resultante de un primer defecto fase-masa o fase-tierra, tiene un valor lo suficientemente reducido como para no provocar la aparición de tensiones de contacto peligrosas.

La limitación del valor de la intensidad resultante de un primer defecto fase-masa o fase-tierra se obtiene bien por la ausencia de conexión a tierra en la alimentación, o bien por la inserción de una impedancia suficiente entre un punto de la evacuación (generalmente el neutro) y tierra.

Por ello, en estas redes se permite tener una falta monofásica a tierra sin disparo de las protecciones. Pero es reglamentario disponer de relés detectores de falta a tierra (relés de aislamiento) que avisen de la existencia de una falta a tierra para su rápida detección y eliminación.

10.7.1- Protección contra contactos directos

Esta protección consiste en tomar las medidas destinadas a proteger a las personas contra los peligros que pueden derivarse de un contacto con las partes activas de los materiales eléctricos. Siguiendo las indicaciones de la REBT-BT-24, que indica los medios que se pueden emplear y que están definidos en la Norma UNE 20.460-4-41, se opta por:

- Protección por aislamiento de las partes activas, las partes activas estarán recubiertas de un aislamiento que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.
- Respecto a los módulos fotovoltaicos, cumplirán con las normas eléctricas y de calidad IEC 61215 y UNE-EN 61.730, serán de clase II de protección, es decir, disponen de un aislamiento doble o reforzado lo que permite utilizarlos sin medios de protección por puesta a tierra.

- Protección por medio de barreras o envolventes, las partes activas estarán situadas en el interior de las envolventes o detrás de barreras que posean, como mínimo, el grado de protección IPXXB, según UNE 20.324.
- Las partes activas en la instalación serán los componentes de las cajas de seccionamiento y protección que se situarán sobre las estructuras, para cumplir con lo antes indicado se instalarán únicamente en cajas acordes a la Norma UNE-EN 60.439-1 y que tengan un grado de protección IP65 e IK08 según EN 60.259.

10.7.2.- Protección contra contactos indirectos

Al tratarse de un esquema IT, en caso de que exista un solo defecto a masa o tierra, la corriente de fallo es de poca intensidad y no es imperativo el corte. Sin embargo, tal y como indica el REBT-BT-24 se tomarán medidas para evitar cualquier peligro en caso de aparición de dos fallos simultáneos, las medidas en cuestión serán:

- Controladores permanentes de aislamiento situados en el inversor para la entrada de corriente continua y en el cuadro de protección de entrada al transformador para la salida de corriente alterna, estos controladores de aislamiento activarán una señal acústica o visual en caso de un primer defecto fase-tierra que avise de la existencia de la falta para su rápida detección y eliminación, dando orden de apertura en caso de un segundo defecto. La continuidad de la explotación ante un primer defecto a tierra se produce ya que al no existir bucle de defecto (circuito cerrado) no se produce intensidad de defecto y por consiguiente no hay disparo de los aparatos de corte por intensidad de defecto, por lo que la instalación puede seguir funcionando con normalidad.
- Dispositivos de protección de máxima corriente. En caso de que después de un primer defecto fase-tierra se produzca un segundo, se produce entonces un cortocircuito que provoca la intervención de los dispositivos de corte y desconexión automática.
- Circuitos de módulos a inversores: los equipos dispondrán de protección por medio de fusibles de 15 A
- El inversor lleva integrado un sistema de protecciones entre las que se encuentra además de la monitorización del aislamiento, la protección integrada contra sobrecorriente y sobretensión.

10.7.3.- Protección contra sobreintensidad

El REBT en su ITC-BT-22 exige que todo circuito se encuentre protegido contra los defectos de las sobreintensidades que puedan presentarse en el mismo. Se debe realizar la protección contra sobrecargas, para ello, los fusibles o interruptores automáticos instalados deberán garantizar el corte del circuito a una intensidad menor que la intensidad máxima admisible en los conductores.

10.7.4.- Protecciones contra sobretensiones

La incidencia que la sobretensión puede tener en la seguridad de las personas, instalaciones y equipos, así como su repercusión en la continuidad del servicio es función de:



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofilaragon-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZEE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

- La coordinación del aislamiento de los equipos.
- Las características de los dispositivos de protección contra sobretensiones, su instalación y ubicación.
- La existencia de una adecuada red de tierras.

Los inversores dispondrán de un descargador de sobretensiones tipo II tanto en AC como en DC.

10.7.5.- Protecciones en corriente continua

Para asegurar la imposibilidad de accidentes por contactos indirectos en la parte de continua de la instalación, el inversor dispone de detección de fallos de aislamiento.

Se realizará una separación física de los elementos susceptibles de estar en tensión de la parte de continua y se separarán los positivos y negativos de la instalación a fin de evitar un contacto simultáneo accidental de alguna persona con ambos polos. Todos los componentes de la parte de corriente continua serán de aislamiento clase II, esto incluye: módulos, cableado, cajas de conexión, etc.

Se instalarán fusibles o interruptores en cada rama de módulos fotovoltaicos conectados en serie, tanto en el polo positivo como en el negativo. Si se produjese alguna anomalía que implicase el paso de una corriente muy superior a lo normal por una rama, el fusible o interruptor realizaría su función impidiéndolo. Además los fusibles o interruptores permiten el seccionamiento de todas las ramas para las tareas de mantenimiento, tanto preventivo como correctivo.

Sobre el generador fotovoltaico se pueden generar sobretensiones de origen atmosférico de cierta importancia. Por ello, se protegerá la entrada de corriente continua del inversor mediante dispositivos de protección clase II (integrado en el inversor) y a través de varistores de vigilancia térmica. Se utilizarán además a la entrada del inversor fusibles o seccionadores, para proteger el polo positivo y negativo del ramal principal así como para servir de elemento de corte de entrada de energía procedente del campo fotovoltaico hasta los inversores.

10.8.- Cableado

De acuerdo con el pliego de condiciones técnicas del IDAE, el cableado cumplirá los puntos siguientes:

- Los conductores tendrán la sección adecuada para evitar caídas de tensión y calentamientos. Concretamente, para cualquier condición de trabajo, los conductores de la parte de corriente continua tendrán la sección suficiente para que la caída de tensión sea inferior del 1,5 % y los de la parte de corriente alterna tendrán una sección tal que la caída de tensión sea inferior del 2 %, teniendo en ambos casos como referencia las tensiones correspondientes a cajas de conexiones.
- Los positivos y negativos de cada grupo de módulos se conducirán separados y protegidos de acuerdo a la normativa vigente.
- Deberá tener la longitud necesaria para no generar esfuerzos en los diversos elementos ni posibilidad de enganche por el tránsito normal de personas.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofiaragon.e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZEE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

- Todo el cableado de continua será de doble aislamiento y adecuado para su uso en intemperie, al aire o enterrado, de acuerdo con la norma UNE 21123 y con un aislamiento mínimo de 1.500 V.
- Se utilizarán arquetas de medida suficientes para la interconexión del cableado. Se sellarán los tubos, una vez introducidos los cables, con espuma de poliuretano o similar para evitar la entrada de roedores.

Prescripciones generales del cableado

Todo el cableado que se instale deberá cumplir reglamentación vigente y se dimensionará bajo el criterio de minimización de pérdidas. No pudiendo ser superiores al 1,5% total.

Los cables serán libres de halógenos y de comportamiento frente al fuego según:

- No propagación de la llama según EN 60332-1-2, DIN VDE 0482
- No propagación del incendio según EN 50305-9, EN 50266-2-4
- Baja emisión de humos, según EN 50268-2
- Baja toxicidad, según EN 50305, ITC 3

El cableado de BT que discurra al aire deberá ser de calidad solar, es decir, estar expuesto directamente a la radiación solar, trabajar de forma continua a 120º y contar con un aval de durabilidad por un periodo de, al menos, 35 años.

Podrán ser instalados en bandejas, conductos, paredes y equipos y estarán especialmente indicados para aplicaciones solares con aislamiento de protección (clase II).

De forma general, las características que permiten considerar un equipo como perteneciente a la Clase II, aparato con doble aislamiento eléctrico, es uno que ha sido diseñado de tal forma que no requiere una toma a tierra de seguridad eléctrica.

Cableado de Corriente Continua

Deben cumplir las normas y leyes Nacionales y deben resistir esfuerzos mecánicos, la radiación UV y otras inclemencias medioambientales.

El cable solar está especialmente diseñado para aplicaciones fotovoltaicas, es cable no propagador de la llama, libre de halógenos y de reducida opacidad de los humos emitidos.

El cable solar a utilizar será unipolar de Cobre electrolítico estañado, clase 5 (flexible) según UNE-EN 60228 e IEC 60228. Por lo tanto se utilizará cable de tipo solar ZZ-F/H1Z2Z2-K 0,6/1 kV (1,8 kV DC) según norma EN 50618/ TÜV 2Pfg 1169-08 / UTE C 32-502

El cable solar tendrá las siguientes características:

- No propagación de la llama según UNE-EN 60332-1 e IEC 60332-1.
- Libre de halógenos según UNE-EN 60754 e IEC 60754
- Baja emisión de humos según UNE-EN 61034 e IEC 61034. Transmitancia luminosa > 60%.
- Baja emisión de gases corrosivos UNE-EN 60754-2 e IEC 60754-2.
- Reacción al fuego CPR, Eca según la norma EN 50575
- Vida útil 30 años: Según UNE-EN 60216-2
- Resistencia a los rayos ultravioleta: EN 50618 y TÜV 2Pfg 1169-08.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coiitlragona-e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=I-MUVZE050SRZEE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

Cada rama del generador fotovoltaico está compuesta por 18 módulos conectados en serie. Los módulos vendrán unidos por sus propios cables, salvo el primer y último módulo de la rama, cuyo positivo y negativo llegan hasta el inversor. Los cables de cada cadena de módulos (string) podrán ir fijados a la estructura o a un cable fiador.

Cableado de Corriente Alterna

Desde cada inversor hasta el centro de transformación, se dispondrá del tipo de cable *RV Al 0,6/1 kV de la sección calculada para cada circuito en el ANEJO 5 en el punto 5.4*, dicha sección de conductor garantiza el cumplimiento de caída de tensión inferior al 2% (exigido en el PCT-IDAE) y demás normativa vigente y a su vez con los criterios de máxima intensidad en la instalación.

- Aislamiento 1,5 kVCC como mínimo
- Aislamiento XLPE
- Cubierta PVC 120°C
- Resistencia a la abrasión
- Rango de trabajo: -40°C a +120°C
- Temperatura de cortocircuito 200 ° C
- Norma UNE-21123.

El tendido de los conductores se hará con sumo cuidado, evitando la formación de cocas y torceduras, así como los roces perjudiciales y las tracciones exageradas, no dándose a los conductores curvaturas superiores a las admisibles para cada tipo. El trazado será lo más rectilíneo posible. Asimismo, deberán tenerse en cuenta los radios de curvatura mínimos, fijados por los fabricantes (o en su defecto los indicados en las normas UNE).

El cableado de CA deberá resistir esfuerzos mecánicos, radiación UV si no están protegidos con tubo y cualquier otra inclemencia medioambiental.

Cableado de Media Tensión

Los conductores subterráneos de MT AC que constituyen la conexión del CT del PFV PARQUE LUZ 2 desde la Celda de línea motorizada y con telemando, tendrán una sección de 150 mm² en aluminio tipo RHZ1 12/20KV.

El cable a instalar tendrá las siguientes características:

- Será cable de aluminio de 12/20 kV
- Serán del tipo XLPE
- Cumplirán con los requisitos correspondientes a las normas UNE, todos los requisitos del Reglamento de líneas alta tensión así como los impuestos por la compañía eléctrica.
- Donde sea requerido por compañía eléctrica o normativa autonómica, los cables aislados cumplirán con grado de seguridad normal (S) o grado de alta seguridad (AS).
- No se colocarán empalmes entre tramos entre Centro de Seccionamiento y Centro de Transformación.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=1MUVZE050SRZEE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

Cableado de Comunicaciones

Los cables de transmisión de datos deberán resistir esfuerzos mecánicos, radiación UV si no están protegidos con tubo y cualquier otra inclemencia medioambiental.

En este tipo de cableado se respetarán las siguientes consideraciones:

- En el caso de comunicaciones por fibra óptica se utilizará fibra óptica monomodo 50/125.
- Todos los cables de comunicación irán protegidos bajo tubo de PVC
- La FO monomodo podrá ir sin entubar siempre y cuando la cubierta del cable esté preparada para ello.
- La comunicación con los inversores se realizará mediante cable RS485 o línea Ethernet.

10.9.- Puesta a tierra

La instalación de puesta a tierra del parque fotovoltaico se deberá realizar teniendo en cuenta la ITC-RAT 13: instalaciones de puesta a tierra, y la ITC-BT 18: instalaciones de puesta a tierra.

La instalación deberá disponer de una separación galvánica entre la red de distribución y la instalación fotovoltaica, esta separación galvánica se realizará por medio de los transformadores de MT/BT asociados a los inversores.

Los marcos de los módulos, las estructuras fijas, y los inversores se conectarán a tierra a través de picas de cobre. La configuración de las mismas debe ser redonda, de alta resistencia, asegurando una máxima rigidez para facilitar su introducción en el terreno, evitando que la pica se doble debido a la fuerza de los golpes.

Se utilizarán picas de 2 m de largo y con un diámetro de 14 mm con cable de cobre desnudo según la ITC-RAT 13, y la ITC-BT 18. Estas picas se interconectarán creando una red de tierras por medio de cable desnudo de Cu de 35 mm².

Las instalaciones de M.T. de los edificios estarán dotadas de una tierra de protección y la tierra de servicio de forma que se evite transmitir tensiones peligrosas de M.T. a los equipos de B.T., se pondrán a tierra las partes metálicas de una instalación que no estén en tensión normalmente pero que puedan estarlo a consecuencia de averías, accidentes, descargas atmosféricas o sobretensiones. Se conectarán a tierra los siguientes elementos:

- Los chasis y bastidores de aparatos metálicos.
- Las envolventes de los conjuntos de armarios metálicos.
- Las puertas metálicas de los locales.
- Los blindajes metálicos de los cables.
- Las carcasas de los transformadores.

La puesta a tierra de protección estará formada por una malla perimetral compuesta por un cable de Cu desnudo de 35 mm² y picas de 2 m de largo y con un diámetro de 14 mm situadas en las esquinas de los edificios.

La tierra de servicio estará formada por picas 2 m de largo y con un diámetro de 14 mm conectadas con un cable de Cu aislado de 35 mm².



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cohitaragona-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZEE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

Las tierras de servicio y protección estarán unidas entre sí, y entre las tierras del resto de centros del parque, formado una configuración de tierra única para todo el parque fotovoltaico.

10.10.- Sistema de Vigilancia

Para la protección del perímetro se utilizará un sistema de vídeo vigilancia con cámaras motorizadas. El sistema analiza las imágenes de las cámaras detectando los objetos móviles e identifica personas o el tipo de objetos indicados. El sistema descarta objetos como bolsas, sombras, reflejos, pequeños animales, etc. Cuando una persona accede al área que se ha señalado como protegida, un vídeo con la alarma es enviado a la central de monitorización, que chequea la alarma en cuestión.

El edificio de control no es obligatorio que se sitúe dentro del parque fotovoltaico, ya que el sistema de vigilancia es accesible desde cualquier lugar vía internet.

Las cámaras se distribuirán por todo el perímetro de la instalación, tal y como se puede apreciar en el plano correspondiente, de tal manera que todo el parque fotovoltaico queda controlado.

El sistema propuesto estará compuesto por los siguientes elementos:

- 2 cámaras PTZ 37x con focos IR incorporados (100 metros), autotracking y discriminador de sonidos, instaladas sobre báculos de acero galvanizado a una altura mínima de 5 metros. Las cámaras seleccionadas son de la marca WISENET modelo QNP-6230RH de 2 megapixel, IP66, IK10.
- 1 videograbador, el cual se instalará en el Centro de control, de la marca WISENET y referencia XRN-810S, con 8 canales, ampliable hasta 2 discos duros y compatible con ARB.
- Licencia WAVE para poder ver en remoto la instalación y poder realizar las gestiones oportunas.
- La comunicación entre cada una de las cámaras y el Centro de control se realizará mediante fibra multimodo de 8 fibras.
- En los báculos de acero galvanizado se instalará un armario IP66 de dimensiones aproximadas de 500x400x150 mm con placa de montaje donde se alojarán los convertidores de fibra, latiguillos y cajas murales necesarias.
- En el centro de control se instalará la correspondiente electrónica, switch y paneles de fibra que recogerá todo el cableado proveniente de las diferentes cámaras. Además se colocará en el centro de control el router 4G correspondiente con su tarjeta SIM.
- Todas las cámaras llevarán alimentación eléctrica mediante manguera de 3x2,5 mm² de Cu tipo RV-K 0,6/1 kV.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=I-MUVZE050SRZRE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

11.- CÁLCULOS DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA

Los resultados completos del estudio de producción de energía se muestran en el Anejo 3:

A continuación se detalla la metodología llevada a cabo y datos empleados.

11.1.- Metodología y datos empleados

11.1.1.- Radiación Solar

Los datos de radiación solar necesarios para el cálculo de energía que producirá el parque fotovoltaico fueron obtenidos de la base de datos PVGIS.

11.1.2.- Métodos de cálculo

A partir de los datos meteorológicos para la ubicación del parque fotovoltaico, tablas y valores proporcionados por la normativa, ecuaciones consultadas en la bibliografía, hojas de cálculo en Excel y el software PVSyst, se realizan los cálculos de producción de energía y dimensionado de la instalación.

11.2.- Cálculo de rendimiento energético de la instalación

Para calcular el rendimiento de la instalación se tienen en cuenta las siguientes pérdidas:

- **Pérdidas por posición y sombras**

En muchas ocasiones es inevitable la presencia de sombras en determinadas horas del día sobre el generador fotovoltaico, esto conduce a unas determinadas pérdidas energéticas causadas por la disminución de la captación de irradiación solar y por los posibles efectos de mismatch a las que puedan dar lugar.

- **Pérdidas por polvo y suciedad**

Tiene su origen en la disminución de la potencia de un generador fotovoltaico por la deposición de polvo y suciedad en la superficie de los módulos. Cabría destacar dos aspectos, por un lado, la presencia de una suciedad uniforme da lugar a una disminución de la corriente y tensión entregada por el módulo, y por otro lado, la presencia de suciedades localizadas (como puede ser el caso de excrementos de aves) da lugar a un aumento de las pérdidas de mismatch y a las pérdidas por formación de puntos calientes.

- **Pérdidas por mismatch-acoplamiento**

Son pérdidas energéticas originadas por la conexión de módulos fotovoltaicos de potencias ligeramente diferentes para formar un generador fotovoltaico. Esto tiene su origen en que si conectamos dos módulos en serie con diferentes corrientes, el módulo de menor corriente limitará la corriente de la serie. Resultando la potencia de un generador fotovoltaico menor a la suma de las potencias de cada uno de los módulos fotovoltaicos que la componen, éstas pérdidas se reducirán mediante una instalación ordenada en potencia (o en corrientes en el punto de máxima potencia) de los módulos fotovoltaicos, así como la utilización de diodos de bypass, por lo que se toman como el valor mínimo 1%.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofiaragona-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=I-MUVZE050SRZ964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

- **Pérdidas Óhmicas C.C. y C.A.**

Tanto en la parte de corriente continua como en la parte de corriente alterna de una instalación fotovoltaica se producen pérdidas energéticas originadas por el denominado efecto Joule que se produce siempre que circula corriente por un conductor de un material y sección determinados y son proporcionales al cuadrado de la intensidad.

- **Rendimiento del inversor DC/AC**

El inversor fotovoltaico se puede caracterizar por su curva de rendimiento en función de la potencia de operación. Es importante seleccionar un inversor de alto rendimiento en condiciones nominales de operación y también es importante una selección adecuada de la potencia del inversor en función de la potencia del generador fotovoltaico.

- **Pérdidas Transformador BT/MT**

Son las pérdidas propias del transformador de media tensión.

- **Pérdidas por temperatura**

Cuando se da el valor de potencia nominal de un panel, este se refiere a las condiciones estándar de medida CEM, en las que la temperatura de la célula es 25°C. Pero la temperatura de operación de los módulos depende de los factores ambientales de irradiación, temperatura ambiente, el tipo de célula y encapsulado, velocidad del viento y de la refrigeración (aireación) de los módulos por la parte posterior. Las pérdidas por temperatura dependen de la diferencia de temperatura en los módulos y los 25°C de las CEM, y del viento. El módulo presenta una potencia menor cuanto mayor es la temperatura de operación.

En los anejos de cálculos y hoja resumen de datos obtenidos del PVSYST, adjuntos en el Anejo N°3, se encuentran perfectamente calculadas y dimensionadas todas las pérdidas del sistema fotovoltaico propuesto.

12.- DIMENSIONAMIENTO PFV

La potencia del inversor debe ajustarse a la potencia del generador fotovoltaico. No obstante, los datos de potencia de los módulos (Wp) se refieren a las Condiciones Estándar de Medida CEM, estas condiciones son ideales de laboratorio, que nunca se dan en la práctica. De ahí que deba elegirse una potencia pico (potencia en los módulos) de un tanto por ciento mayor que la potencia nominal (potencia en el inversor), para una vez descontadas las pérdidas sacar el máximo rendimiento al sistema, con el mínimo coste.

El parque fotovoltaico estará formado por un bloque integrado por 6 inversores de 175 kW, estando uno de ellos tarado y limitado a 125 kW para que la suma de todos ellos nos de una potencia nominal de 1 MW.

El bloque tendrá la siguiente configuración:

- 2.469 módulos de 405 Wp
- 5 inversores de 175 kW y 1 de 125 kW mostrando la configuración que se detalla a continuación:



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofilaragona-e-visado.net/ValidarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZEE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

- 5 inversores con 85 cadenas en paralelo y 26 módulos en serie cada uno de ellos.
- 1 para el inversor tarado a 125 kW:
 - 9 cadenas en paralelo y 26 módulos en serie cada uno de ellos.
 - 1 cadena con 25 módulos en serie.

Todos los cálculos detallados en corriente continua: módulos en serie y número de ramas, conductores y protecciones en corriente continua (cálculos por sobre intensidad y por criterio de máxima caída de tensión); así como los cálculos de media tensión: criterio de la sección por caída de tensión, intensidad máxima admisible por calentamiento e intensidad de cortocircuito se encuentran en el Anejo 4: Cálculos eléctricos.

13.- EVACUACIÓN DE ENERGÍA

Según las condiciones de suministro emitidas por ENDESA DISTRIBUCIÓN el punto de conexión se realizará en la línea de media tensión AMOVIBLE de 15 kV perteneciente a la SET HUESCA NORTE.

Las características técnicas de la línea son las que se detallan a continuación:

- Tensión nominal: 15.000 V
- Tensión máxima estimada: 16.050 V
- Tensión mínima estimada: 13.950 V
- Potencia de cortocircuito máxima de diseño: 416 MVA
- Potencia mínima de cortocircuito en situación normal de explotación: 48 MVA

14.- OBRA CIVIL

Se realizarán todos los trabajos necesarios de movimientos de tierras y demás trabajos de obra civil necesarios con el objeto de adecuar y acondicionar el terreno que acogerá la instalación, implantar todas las vías de acceso, las canalizaciones, cunetas, zanjas y restantes infraestructuras definidas.

14.1.- Levantamiento Topográfico

Se realiza un levantamiento topográfico de toda la parcela para valorar las cotas del perímetro de la parcela y poder valorar el montante de la explanada existente y alcance del movimiento de tierras.

De todo ello se deduce que la parcela se encuentra prácticamente a nivel y no necesita realizar movimientos de tierras importantes para la nivelación de la superficie, por lo tanto se realizará una nivelación mínima para compensar parte de la pendiente existente, sin llegar a realizar aportación de tierras ni transporte de excedentes al vertedero.

14.2.- Estudio Geotécnico

Antes de comenzar los trabajos de construcción, y una vez replanteado topográficamente la implantación de todas las infraestructuras, se procederá a realizar el correspondiente estudio geotécnico del terreno para garantizar que el cálculo de la estructura realizado en el Proyecto es suficiente y correcto. En caso de que exista algún valor crítico se volverá a realizar el correspondiente cálculo de los elementos afectados.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=I-MUVZE050SR2E964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUNOZ GRACIA, ANGEL

14.3.- Movimiento de tierras

Las labores de obra civil necesarias para su adecuación son:

- Desbroce y limpieza de terreno de la zona de la estructura fija de los módulos fotovoltaicos y caminos por medios mecánicos.
- Excavación mecánica de las zanjas, siguiendo el trazado y con la sección indicada.
- Zahorra artificial con una capa de 20 cm apoyada sobre una base de gravas, compactada y perfilada por medio de motoniveladora en las zonas del camino principal.
- No se va a realizar cimentaciones durante el proceso de instalación de la estructura fija de los paneles fotovoltaicos, se instalarán mediante hincado, minimizando la afeción sobre el terreno.
- No se van a realizar movimientos de tierras, ya que tal y como se ha comentado en el punto anterior correspondiente al estudio topográfico, la mayor pendiente existente es del 5%, por lo tanto con una nivelación y compensación de tierras en zonas puntuales es suficiente para el correcto funcionamiento de la instalación fotovoltaica.

14.4.- Viales del parque fotovoltaico

Debido a la extensión del PFV, simplemente se considera necesario la ejecución del camino principal, desde el cual se tendrá acceso a todas las filas de los paneles fotovoltaicos. El vial contará con una anchura de 5 metros. El camino principal tendrá un perfilado de la cuneta triangular para la escorrentía de las aguas de lluvia, será apto para el transporte de equipos pesados para que puedan circular durante la construcción del parque o durante los trabajos de mantenimientos posteriores.

A continuación se detalla una tabla con las longitudes aproximadas de cada uno de los caminos y la cantidad de material que es necesario aportar de la cantera de áridos más cercana.

VIALES PRINCIPALES	SUPERFICIE (m²)	PROFUNDIDAD (m)	VOLUMEN (m³)
Camino Principal 1	493	0,2	98,6

Total de Zahorra artificial para los caminos principales de 98,60 m³.

14.5.- Zanjas, arquetas y canalizaciones

Las zanjas para el cable discurrirán entre las estructuras fotovoltaicas y se distinguen los siguientes tipos:

Canalización tipo conductores de Media Tensión

Esta tipología de zanja se ejecutará para el cableado de media tensión entre el CT y el punto de conexión realizado en el apoyo N°4 existente.

Canalización formada por una zanja de 1,20 m de profundidad y 0,60 m de ancho, donde en el fondo se alojará el cable de tierra, a continuación, se recubrirá mediante 10 cm. de arena, sobre la que se colocarán tres tubos de 200 mm para alojar en su interior los conductores de Media Tensión, posteriormente se procederá al recubrimiento mediante material procedente de la excavación debidamente compactado en tongadas de 30 cm y con la señalización correspondiente.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofilaragon-a-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=I-MUVZE050SRZEE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

La arena empleada estará limpia, suelta, y libre de materia orgánica, arcilla o partículas terrosas. Si es necesario la arena será filtrada y lavada convenientemente. Se utilizará tanto arena procedente de cantera como de río siempre que reúna las condiciones descritas anteriormente. Las dimensiones del grano serán de 3 mm como máximo. La arena estará libre de polvo, por lo que no se utilizarán granos inferiores a 0,2 mm. El contenido en materia orgánica será inferior al 1%.

Canalización tipo para cámaras de videovigilancia:

Esta tipología de zanja se ejecutará para el cableado necesario la para las cámaras de videovigilancia.

Se realizará una zanja de 0,40 m de anchura y 0,80 m de profundidad, en el fondo se alojará el cable de tierra, con la siguiente configuración:

- Cama de arena de 5 cm de espesor para regularización de zanja (arena de características similares a las detalladas en el punto anterior de Media Tensión).
- Tendido de cable de fibra óptica y manguera de 3x2,5 mm² 0,6/1 kV Cu RV-K, separados una distancia mínima de 30 cm.
- Recubrimiento con cama de arena de 10 cm de espesor.
- Tendido de tubo de 63 mm de reserva para posteriores ampliaciones.
- Relleno de zanja con material procedente de la excavación, compactado en tongadas de 20 cm. hasta alcanzar la cota del terreno actúa.

Canalización tipo conductores baja tensión y control para monitorización:

Esta tipología de zanja se ejecutará para el cableado de baja tensión desde cada uno de los inversores hasta el Cuadro General de Baja Tensión ubicado en el Centro de transformación, así como el cableado de control necesario para monitorizar todos y cada uno de los inversores.

Se realizará una zanja de anchura variable (de 0,60 m a 1,00 m) y 1,20 m de profundidad, en el fondo se alojará el cable de tierra, con la siguiente configuración:

- Cama de arena de 5 cm de espesor para regularización de zanja (arena de características similares a las detalladas en el punto anterior de Media Tensión).
- Tendido de cable unipolar de 0,6/1 kV Al RV-K de las secciones correspondientes, tendido de cable de fibra y/o comunicaciones desde cada uno de los inversores al Centro de transformación y paso de cables de CC continua de una fila a otra. Los cableados se encontrarán separados una distancia mínima de 30 cm.
- Recubrimiento con cama de arena de 10 cm de espesor.
- Tendido de 2 tubos de 160 mm de reserva para BT y uno de 90 mm para reserva de cableado de control y comunicaciones.
- Relleno de zanja con material procedente de la excavación, compactado en tongadas de 20 cm. hasta alcanzar la cota del terreno actúa.

NOTAS:

- La zanja que va desde el Centro de transformación a la arqueta general se realizará de 1,20 m x 1 m, ya que en dicho tramo se concentra la totalidad de todos los conductores que se reparten en los equipos de todo el parque.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofilaragona-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=1MUVZE050SRZEE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

RELLENO.

Esta capa de relleno deberá ser compactada mecánicamente en capas de 20 cm. y deberá ser seleccionado de modo de no contener gravas de tamaño mayor a 3", restos de escombros, sales solubles y materia orgánica.

CAMA DE APOYO

Los tubos irán sobre cama de arena de río de 0,05 m y estarán cubiertos con una capa de arena de al menos 0,10 m por encima del tubo superior y envolviéndolos completamente. Este relleno consiste en una capa de 10 cm de espesor de arena compactada en forma manual que forme la base de apoyo del tubo.

ARQUETAS

- Se deberán colocar arquetas en cada entrada a inversor y en la entrada y salida del CT.
- Deberá colocarse una arqueta en los cambios de dirección y donde se plantee instalación de cámara de vigilancia a lo largo del vallado.
- Serán de hormigón o polipropileno reforzado, estas últimas protegidas con una capa alrededor de hormigón de 10 cm en los casos que deban soportar esfuerzos mecánicos.
- Las tapas serán de polipropileno reforzado y de fundición o de obra en los casos que deban soportar esfuerzos mecánicos.
- En el interior de las arquetas deberán quedar sellados todos los tubos para evitar el acceso al interior de estos de agua o roedores en el interior de las arquetas.

CANALETAS Y TUBOS DE PROTECCIÓN

Los tubos de protección/canaletas deben ser de material resistente al agua y a la radiación UV. Los extremos de los recubrimientos de los cables no deben ser puntiagudos. Los cables deben ser protegidos del esfuerzo mecánico. Los tubos de protección deben ser sellados con un material resistente a la penetración del agua y resistente a la radiación UV y que no permita el paso de roedores.

15.- INSTALACIONES AUXILIARES

Durante la fase de construcción también se van a habilitar instalaciones auxiliares que permitan el desarrollo de la obra. Entre ellas se encuentra un edificio de control, medidas de seguridad y vigilancia, zona de acopio.

Sistema de seguridad para la protección del perímetro, se utilizará un sistema de vídeo vigilancia con cámaras térmicas motorizadas. Las cámaras se distribuirán por todo el perímetro de la instalación alimentándose mediante UPS, los cables para esta alimentación se llevarán enterrados en zanjas de 80 cm de profundidad y 40 cm de ancho que discurren por todo el perímetro del vallado. No es imprescindible que el centro de control se sitúe dentro del parque fotovoltaico, ya que el sistema de vigilancia es accesible desde cualquier lugar vía internet.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=I/MUVZE050SRZ2E964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

15.1.- Vallado perimetral y accesos

Para disminuir el efecto barrera debido a la instalación de la planta fotovoltaica, y para permitir el paso de fauna, el vallado perimetral de la planta se ejecutará dejando un espacio libre desde el suelo de dimensiones mínimas de 300 cm² cada 50 m como máximo.

El vallado perimetral carecerá de elementos cortantes o punzantes como alambres de espino o similar. En el recinto quedarán encerrados todos los elementos descritos de las instalaciones y dispondrá de una puerta de dos hojas, para acceso a la planta solar con una anchura aproximada de 6 metros y 2,30 m de altura.

El vallado perimetral tendrá una altura de 2 metros y estará formado por malla de simple torsión galvanizada en caliente por inmersión de 48 mm de diámetros, con la parte proporcional de postes con una separación máxima entre ellos de 2,5 metros, incluso postes de esquina, jabalcones, grupillas. Todos los postes estarán anclados en un dado de hormigón de 60 cm de profundidad y 35 cm de anchura compuesto por hormigón en masa con una resistencia mínima de HM-200 ($f_c = 200 \text{ kgf/cm}^2$).

El vallado perimetral estará conectado a la misma toma de tierra que el resto de la instalación.

15.2.- Sistema de Seguridad

Se instalará un sistema de seguridad para evitar posibles robos de los materiales de la instalación. El sistema de seguridad perimetral persigue evitar la intrusión de personas y/o vehículos al recinto que delimita el parque solar. El objetivo fundamental de este sistema es proporcionar un perímetro hermético en el mayor grado posible que permita detectar cualquier intento de intrusión en el perímetro restringido.

Se dispondrán cámaras de inspección en todos los siguientes lugares:

- Perimetrales, que permitan la visualización de todo el perímetro de la planta
- Junto a la entrada de la planta,
- Incluyendo lugares clave

Todas las cámaras instaladas tendrán la posibilidad de acceso en remoto a la visualización de la instalación. La instalación estará vigilada las 24h mediante una central de recepción de alarmas, que estará directamente comunicada con el personal de la Planta.

16.- FASE DE EJECUCIÓN

El Proyecto tiene previsto iniciar las obras de construcción en Febrero de 2020 y finalizar los trabajos, con la puesta en marcha, pruebas y autorizaciones oficiales para Noviembre de 2021, por todo ello se estima un periodo máximo de 10 meses para la construcción y puesta en marcha del Parque fotovoltaico PARQUE LUZ 2.

En el anejo N°10 se adjunta el Planing inicial, el cual puede verse ligeramente alterado por los plazos de los diferentes Organismos afectados.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofiaragon.e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZ964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

17.- FASE DE FUNCIONAMIENTO Y EXPLOTACIÓN

Durante la fase de funcionamiento de la central fotovoltaica se precisará de tratamientos de control de la vegetación y limpieza de las instalaciones entre otros aspectos.

La limpieza de las instalaciones se realizará al menos una vez al año de los módulos fotovoltaicos con agua a presión. Esta limpieza la realizará la empresa que realice el mantenimiento.

Se ha firmado un contrato con los propietarios de las parcelas donde se ubica el parque fotovoltaico por un arrendamiento a 30 años prorrogable 5 años.

Como se muestra en la Ilustración 20, los fabricantes de módulos fotovoltaicos aseguran una vida útil de 25 años con una eficiencia de al menos el 83,1 % de su potencia nominal.

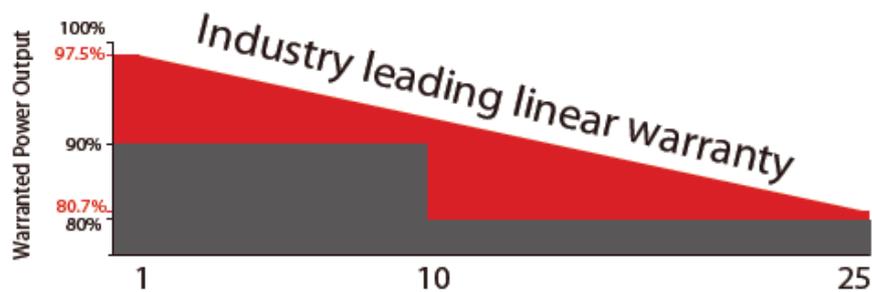


Ilustración 13: Garantía del fabricante de los módulos fotovoltaicos.

Una vez finalizada la vida útil del parque fotovoltaico, se procederá al desmantelamiento de todas las instalaciones e infraestructuras creadas, realizando un proyecto de desmantelamiento y restauración de las zonas afectadas, con el objetivo de devolver al terreno las condiciones anteriores a la ejecución de las obras de instalación del parque fotovoltaico. El tratamiento de los materiales excedentarios se realizará conforme a la legislación vigente en materia de residuos.

18.- RELACIÓN DE ORGANISMOS AFECTADOS

No existe ninguna afección, ya que todas las obras y enganche se realizan dentro de la propia parcela vinculada a la construcción de la central generadora de energía.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofiaragon-e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=1MUVZE050SRZEE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

19- CONCLUSIÓN

Con toda la documentación anteriormente expuesta, los diferentes anejos adjuntos, fichas técnicas de los materiales a emplear, los planos y el presupuesto, se pretende dar de forma adecuada, las soluciones adoptadas en este proyecto, de acuerdo con la normativa en vigor para su correcta instalación, puesta en marcha y legalización.

Queda a disposición de los Organismos Competentes para cualquier aclaración, duda o modificación que se considere oportuna.

EL TITULAR

Zaragoza, Agosto de 2020.

El Ingeniero Técnico Industrial

ANGEL MUÑOZ GRACIA

Colegiado N°: 7.584 de Aragón

Al Servicio de la empresa

INCOAM INGENIERÍA Y CONSULTORÍA S.L.P



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coiitlragona-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=1MUVZE050SRZ2E964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUNOZ GRACIA, ANGEL

ANEJOS DE CÁLCULOS Y DOCUMENTOS JUSTIFICATIVOS



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coiitaraqon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=1MUVZE050SRZEB64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

INDICE DE ANEJOS

ANEJO 1.- COORDENADAS DE LA PARCELA DONDE SE UBICA EL PARQUE FOTOVOLTAICO	3
ANEJO 2.- CÁLCULOS DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA.....	4
2.1.- RADIACIÓN SOLAR DE LA UBICACIÓN	4
2.2.- CÁLCULO DE LA ENERGÍA GENERADA	4
ANEJO 3	5
ANEJO 4.- CÁLCULOS ELÉCTRICOS	6
4.1.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	6
4.2.- CÁLCULO DE MÓDULOS EN SERIE Y NÚMERO DE RAMAS.....	8
4.3.- CÁLCULO DE CONDUCTORES Y PROTECCIONES EN CORRIENTE CONTINUA.....	9
4.3.1.- <i>Cálculos por sobreintensidad</i>	10
4.3.2.- <i>Cálculos por máxima caída de tensión</i>	11
4.4.- CÁLCULO DE BAJA TENSIÓN EN CORRIENTE ALTERNA	17
4.4.1.- <i>Cálculos por sobreintensidad</i>	17
4.4.2.- <i>Cálculos por máxima caída de tensión</i>	19
ANEJO 5.- CÁLCULOS DE MEDIA TENSIÓN	21
5.1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES.....	21
5.2.- CAÍDA DE TENSIÓN	21
5.3.- PÉRDIDAS DE POTENCIA	22
5.4.- INTENSIDAD EN ALTA TENSIÓN.....	22
5.5.- INTENSIDAD DE BAJA TENSIÓN	23
5.6.- CORTOCIRCUITOS	23
5.6.1.- <i>Observaciones</i>	23
5.6.2.- <i>Cálculo de las Corrientes de Cortocircuito</i>	23
5.7.- DIMENSIONADO DEL EMBARRADO	24
5.7.1.- <i>Comprobación por densidad de corriente</i>	24
5.7.2.- <i>Comprobación por sollicitación electrodinámica</i>	25
5.7.3.- <i>Comprobación por sollicitación térmica. Sobreintensidad térmica admisible</i>	25
5.8.- SELECCIÓN DE LAS PROTECCIONES DE ALTA Y BAJA TENSIÓN	25
5.8.1.- <i>Alta Tensión</i>	25
5.8.2.- <i>Puentes de Alta tensión</i>	25
5.8.3.- <i>Baja Tensión</i>	26
5.8.4.- <i>Puentes de Baja Tensión</i>	26
5.9- PREVENCIÓN CONTRA EL RIESGO DE INCENDIO EN EL C.T.....	27
5.9.1.- <i>Instalación de dispositivos de recogida de aceite</i>	27
5.9.2.- <i>Sistemas de extinción</i>	27
5.10.- DIMENSIONADO DE LA VENTILACIÓN DEL C.T.....	27
5.11.- CÁLCULO DE LA PUESTA A TIERRA.....	28
5.11.1.- <i>Investigación de las características del suelo</i>	28
5.11.2.- <i>Determinación de las corrientes máximas de puesta a tierra y tiempo máximo correspondiente de eliminación de defecto</i>	28



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofilaragon.e-visado.net/validarCSV.asp?x?CSV=I-MUVZE050SRZ964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

5.11.3.- Diseño preliminar de la instalación de tierra. CT	29
5.11.4.- Cálculo de la resistencia del sistema de tierras	31
5.11.5.- Cálculo de las tensiones en el exterior.	32
5.11.6. Cálculo de las tensiones en el interior.	32
5.11.7.- Cálculo de las tensiones aplicadas.	33
5.11.8.- Investigación de tensiones transferibles al exterior.	35
5.11.9.- Corrección y ajuste del diseño inicial estableciendo el definitivo.	35
ANEJO 6.- CÁLCULO DE SOMBRAS.....	36
ANEJO 7.- CÁLCULO DE CARGAS.....	37
7.1.- DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA.....	38
7.2.- ACCIONES SOBRE LA ESTRUCTURA.....	38
7.2.1.- Acciones permanentes	38
7.2.2.- Acciones variables.....	38
7.2.3.- Cargas de nieve	41
7.3.- CÁLCULOS.....	42
7.3.1.- Coeficiente de Seguridad.....	42
7.3.2.- Cálculos.....	42
ANEJO 8.- CARTA ENDESA DISTRIBUCIÓN.....	44
ANEJO 9.- FICHAS TÉCNICAS DE LOS PRODUCTOS.....	45
9.1.- INVERSOR	45
9.2.- MÓDULOS FOTOVOLTAICOS	45
9.3.- ESTRUCTURA	45
ANEJO 10.- PLANING DE EJECUCIÓN.....	46



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coiitlragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=I-MUVZE050SRZ2E964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

ANEJO 1.- COORDENADAS DE LA PARCELA DONDE SE UBICA EL PARQUE FOTOVOLTAICO

La parcela donde se va a llevar a cabo el parque fotovoltaico tiene una superficie total de 5,54 Ha como consecuencia de la segregación llevada a cabo de la Parcela 24 del Polígono 53 del TM de Igríés (Huesca). La parcela matriz tiene la referencia catastral 22175B503000240000KM.

PUNTO TOPOGRÁFICO	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	710851.40	4675218.70
2	710846.81	4675379.67
3	710862.46	4675379.11
4	710895.83	4675377.93
5	710932.82	4675376.62
6	711043.26	4675372.70
7	711061.05	4675372.07
8	711045.20	4675202.89
9	711044.68	4675174.39
10	711045.47	4675145.17
11	711044.82	4675127.89
12	711011.97	4675114.64
13	710997.48	4675106.42
14	710990.02	4675100.10
15	710982.94	4675093.29
16	710979.93	4675089.10
17	710978.55	4675085.16
18	710978.14	4675080.90
19	710913.41	4675089.86
20	710908.91	4675090.76
21	710891.42	4675093.25
22	710854.79	4675098.47
23	710854.71	4675102.21
24	710851.40	4675218.70



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA207017
<http://cofiaragona-e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=I-MUVZE050SRZEE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
 Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

ANEJO 2.- CÁLCULOS DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA

2.1.- Radiación Solar de la ubicación

Los datos de radiación solar de la ubicación donde se encuentra el parque fotovoltaico fueron obtenidos mediante la base de datos PFGIS se muestran en la tabla 1 que se detalla a continuación.

Mes	Em (kwh)	Hm (kwh/m²)	SDm (kwh)
Enero	100.861	118,5	15.472,7
Febrero	121.386	144,1	17.323,7
Marzo	148.081	181,0	12.264,4
Abril	147.377	185,4	12.101,3
Mayo	155.536	200,4	9.852,2
Junio	154.668	204,9	4.754,9
Julio	168.197	225,5	4.075,0
Agosto	167.783	223,3	2.719,0
Septiembre	148.531	192,0	7.722,0
Octubre	128.963	161,4	12.986,1
Noviembre	100.742	120,7	16.634,7
Diciembre	100.506	118,1	13.597,9

Em: Producción eléctrica media mensual del sistema dado (kWh)

Hm: Suma media mensual de la irradiación global recibida por metro cuadrado por los módulos del sistema dado (kWh/m²).

SDm: Desviación estándar de la producción eléctrica mensual debida a la variación interanual (kwh)

2.2.- Cálculo de la energía generada

Mediante el software PVSyst y los datos de radiación solar en el emplazamiento del proyecto obtenidos de la base de datos PFGIS se ha calculado la producción del parque. La energía total producida es de **1.795 MWh/año**. El Performance **Ratio (P.R)** del parque fotovoltaico es **85,89 %**.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA207017
<http://cofiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=I-MUVZE050SRZ2E964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
 Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

ANEJO 3

ENERGÍA PRODUCIDA - ESTUDIO PVSYST



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coiitaraqon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=1MUVZE050SRZRE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

Sistema Conectado a la Red: Parámetros de la simulación

Proyecto : PARQUE LUZ 1MWn_1MWp

Sitio geográfico	Igriés	País	España	
Ubicación	Latitud	42.21° N	Longitud	-0.43° W
Tiempo definido como	Hora Legal	Huso horario UT+1	Altitud	605 m
	Albedo	0.20		
Datos meteorológicos:	Igriés	Meteonorm 7.2 (1999-2010), Sat=100% - Sintético		

Variante de simulación : V1_Parque Luz 1_O_M405_ABB_In185_I35_O0

Fecha de simulación 14/08/20 13h55

Parámetros de la simulación	Tipo de sistema	No hay escenario 3D, no hay sombreados	
Orientación plano captador	Inclinación	35°	Acimut 0°
Modelos empleados	Transposición	Perez	Difuso Perez, Meteonorm
Horizonte	Sin horizonte		
Sombreados cercanos	Sin sombreado		
Necesidades del usuario :	Carga ilimitada (red)		

Características de los conjuntos FV (3 Tipo de conjunto definido)

Módulo FV	Si-mono	Modelo	STP 405S-A72/Vfh_1500V_19V05	
Parámetros definidos por el usuario		Fabricante	Suntech	
Sub-conjunto "S1_5xInv 175"				
Número de módulos FV	En serie	26 módulos	En paralelo	85 cadenas
Núm. total de módulos FV	Núm. módulos	2210	Pnom unitaria	405 Wp
Potencia global del conjunto	Nominal (STC)	895 kWp	En cond. de funciona.	814 kWp (50°C)
Caract. funcionamiento del conjunto (50°C)	U mpp	972 V	I mpp	838 A
Sub-conjunto "S2.1_1xInv125"				
Número de módulos FV	En serie	26 módulos	En paralelo	9 cadenas
Núm. total de módulos FV	Núm. módulos	234	Pnom unitaria	405 Wp
Potencia global del conjunto	Nominal (STC)	94.8 kWp	En cond. de funciona.	86.2 kWp (50°C)
Caract. funcionamiento del conjunto (50°C)	U mpp	972 V	I mpp	89 A
Sub-conjunto "S2.2_1xInv125"				
Número de módulos FV	En serie	25 módulos	En paralelo	1 cadenas
Núm. total de módulos FV	Núm. módulos	25	Pnom unitaria	405 Wp
Potencia global del conjunto	Nominal (STC)	10.13 kWp	En cond. de funciona.	9.21 kWp (50°C)
Caract. funcionamiento del conjunto (50°C)	U mpp	934 V	I mpp	9.9 A
Total	Potencia global conjuntos	Nominal (STC)	1000 kWp	Total
		Superficie módulos	4968 m²	Superficie célula
				2469 módulos
				4480 m²
Inversor				
		Modelo	PVS-175-TL	
Parámetros definidos por el usuario		Fabricante	ABB	
Características	Voltaje de funcionam.	600-1350 V	Pnom unitaria	175 kWac
			Potencia máx. (=>30°C)	185 kWac
Sub-conjunto "S1_5xInv 175"	Núm. de inversores	60 * MPPT 8 %	Potencia total	875 kWac
			Relación Pnom	1.02
Sub-conjunto "S2.1_1xInv125"	Núm. de inversores	7 * MPPT 8 %	Potencia total	102 kWac
			Relación Pnom	0.93
Sub-conjunto "S2.2_1xInv125"	Núm. de inversores	1 * MPPT 8 %	Potencia total	14.6 kWac
			Relación Pnom	0.69
Total	Núm. de inversores	6 (0.3 unused)	Potencia total	992 kWac



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA207017
 http://bit.ly/2p00a

26/11 2020

Habilitación Coleg. 7584
 Profesional MUNOZ GRACIA, ANGEL

Sistema Conectado a la Red: Parámetros de la simulación

Factores de pérdida del conjunto FV

Factor de pérdidas térmicas	Uc (const)	20.0 W/m²K	Uv (viento)	0.0 W/m²K / m/s
Pérdida óhmica en el Cableado	Conjunto#1	19 mOhm	Fracción de pérdidas	1.5 % en STC
	Conjunto#2	183 mOhm	Fracción de pérdidas	1.5 % en STC
	Conjunto#3	1583 mOhm	Fracción de pérdidas	1.5 % en STC
	Global		Fracción de pérdidas	1.5 % en STC
LID - "Light Induced Degradation"			Fracción de pérdidas	1.5 %
Pérdida Calidad Módulo			Fracción de pérdidas	-0.8 %
Pérdidas de "desajuste" Módulos			Fracción de pérdidas	1.0 % en MPP
Efecto de incidencia, parametrización ASHRAE	IAM =	$1 - bo (1/\cos i - 1)$	Parám. bo	0.03



26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUNOZ GRACIA, ANGEL

Sistema Conectado a la Red: Resultados principales

Proyecto : PARQUE LUZ 1MWn_1MWp

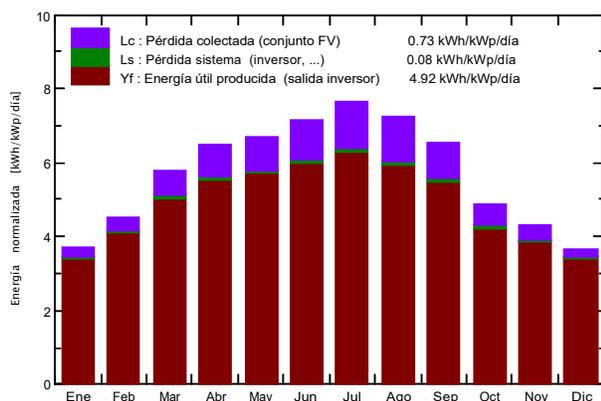
Variante de simulación : V1_Parque Luz 1_O_M405_ABB_In185_I35_O0

Parámetros principales del sistema	Tipo de sistema	No hay escenario 3D, no hay sombreados	
Orientación Campos FV	inclinación	35°	acimut 0°
Módulos FV	Modelo	STP 405S-A72/Vfh_1500V_19V05	405 Wp
Conjunto FV	Núm. de módulos	2469	Pnom total 1000 kWp
Inversor	Modelo	PVS-175-TL	Pnom 175 kW ac
Paquete de inversores	Núm. de unidades	5.7	Pnom total 992 kW ac
Necesidades del usuario	Carga ilimitada (red)		

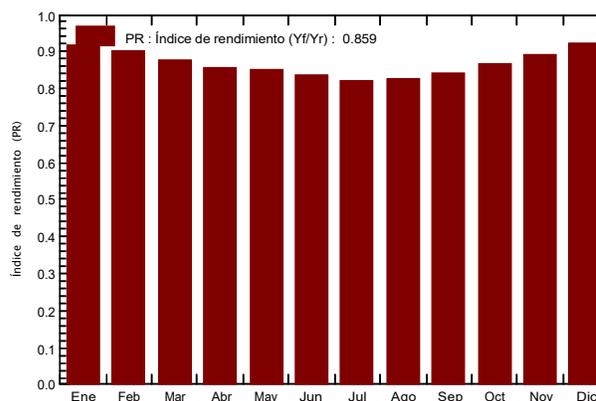
Resultados principales de la simulación

Producción del sistema **Energía producida 1795 MWh/año** Produc. específica 1795 kWh/kWp/año
 Índice de rendimiento (PR) **85.89 %**

Producciones normalizadas (por kWp instalado): Potencia nominal 1000 kWp



Índice de rendimiento (PR)



V1_Parque Luz 1_O_M405_ABB_In185_I35_O0 Balances y resultados principales

	GlobHor	DiffHor	T_Amb	GlobInc	GlobEff	EArray	E_Grid	PR
	kWh/m ²	kWh/m ²	°C	kWh/m ²	kWh/m ²	MWh	MWh	
Enero	63.3	22.77	5.48	115.6	114.0	107.8	106.1	0.918
Febrero	83.3	31.60	6.61	127.3	125.5	116.3	114.5	0.900
Marzo	137.1	48.76	9.98	178.5	175.8	158.8	156.3	0.876
Abril	173.9	58.32	11.76	194.3	190.9	169.2	166.5	0.857
Mayo	211.7	68.28	16.01	208.1	204.2	179.8	176.9	0.850
Junio	229.5	64.40	20.54	214.6	210.6	182.0	179.1	0.835
Julio	247.5	52.41	21.99	237.0	232.8	198.1	194.9	0.822
Agosto	209.2	53.15	21.85	224.0	220.3	187.6	184.5	0.824
Septiembre	157.2	47.94	18.36	196.1	192.9	167.1	164.5	0.839
Octubre	105.2	38.68	14.81	151.6	149.4	133.3	131.3	0.866
Noviembre	72.7	22.50	8.85	129.1	127.3	117.2	115.4	0.894
Diciembre	57.4	20.05	5.57	113.9	112.3	106.6	105.0	0.922
Año	1748.0	528.87	13.53	2090.0	2056.0	1823.9	1795.0	0.859

Leyendas:	GlobHor	Irradiación global horizontal	GlobEff	Global efectivo, corr. para IAM y sombreados
	DiffHor	Irradiación difusa horizontal	EArray	Energía efectiva en la salida del conjunto
	T_Amb	T amb.	E_Grid	Energía inyectada en la red
	GlobInc	Global incidente plano receptor	PR	Índice de rendimiento



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
Módulo de Ingeniería de Edificación y Construcción de Edificios
Módulo de Ingeniería de Edificación y Construcción de Edificios

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUNOZ GRACIA, ANGEL

Sistema Conectado a la Red: Gráficos especiales

Proyecto : PARQUE LUZ 1MWn_1MWp

Variante de simulación : V1_Parque Luz 1_O_M405_ABB_In185_I35_O0

Parámetros principales del sistema	Tipo de sistema	No hay escenario 3D, no hay sombreados	
Orientación Campos FV	inclinación	35°	acimut 0°
Módulos FV	Modelo	STP 405S-A72/Vfh_1500V_19V05	405 Wp
Conjunto FV	Núm. de módulos	2469	Pnom total 1000 kWp
Inversor	Modelo	PVS-175-TL	Pnom 175 kW ac
Paquete de inversores	Núm. de unidades	5.7	Pnom total 992 kW ac
Necesidades del usuario	Carga ilimitada (red)		

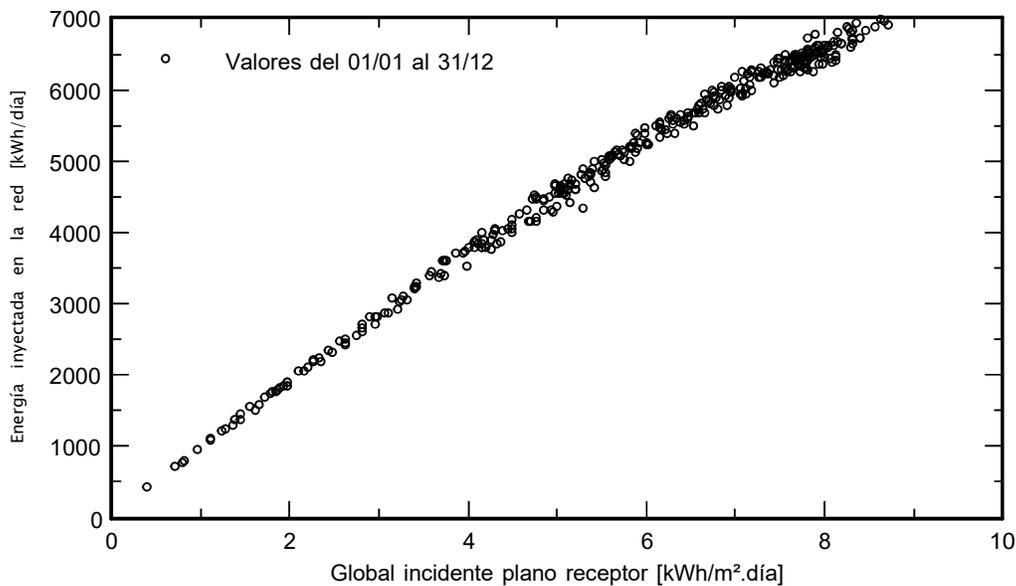


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
http://colpiazaragon.es/visado/validador/validador.aspx?C/SV-1/MIL/VE/EN/50/52/2/ERR4

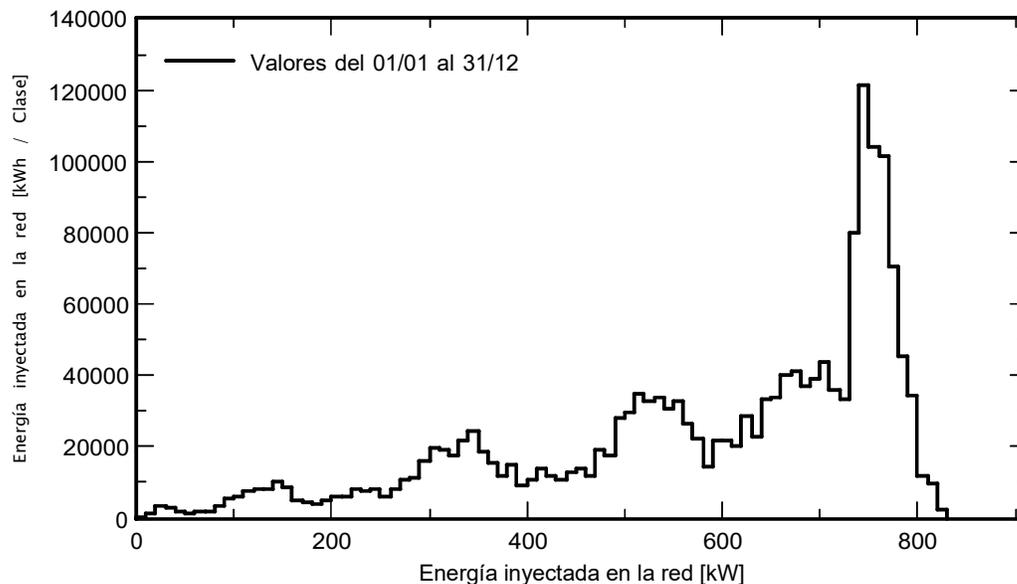
26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUNOZ GRACIA, ANGEL

Diagrama entrada/salida diaria



System Output Power Distribution



Sistema Conectado a la Red: Diagrama de pérdidas

Proyecto : PARQUE LUZ 1MWn_1MWp

Variante de simulación : V1_Parque Luz 1_O_M405_ABB_In185_I35_O0

Parámetros principales del sistema	Tipo de sistema	No hay escenario 3D, no hay sombreados	
Orientación Campos FV	inclinación	35°	acimut 0°
Módulos FV	Modelo	STP 405S-A72/Vfh_1500V_19V05	405 Wp
Conjunto FV	Núm. de módulos	2469	Pnom total 1000 kWp
Inversor	Modelo	PVS-175-TL	Pnom 175 kW ac
Paquete de inversores	Núm. de unidades	5.7	Pnom total 992 kW ac
Necesidades del usuario	Carga ilimitada (red)		

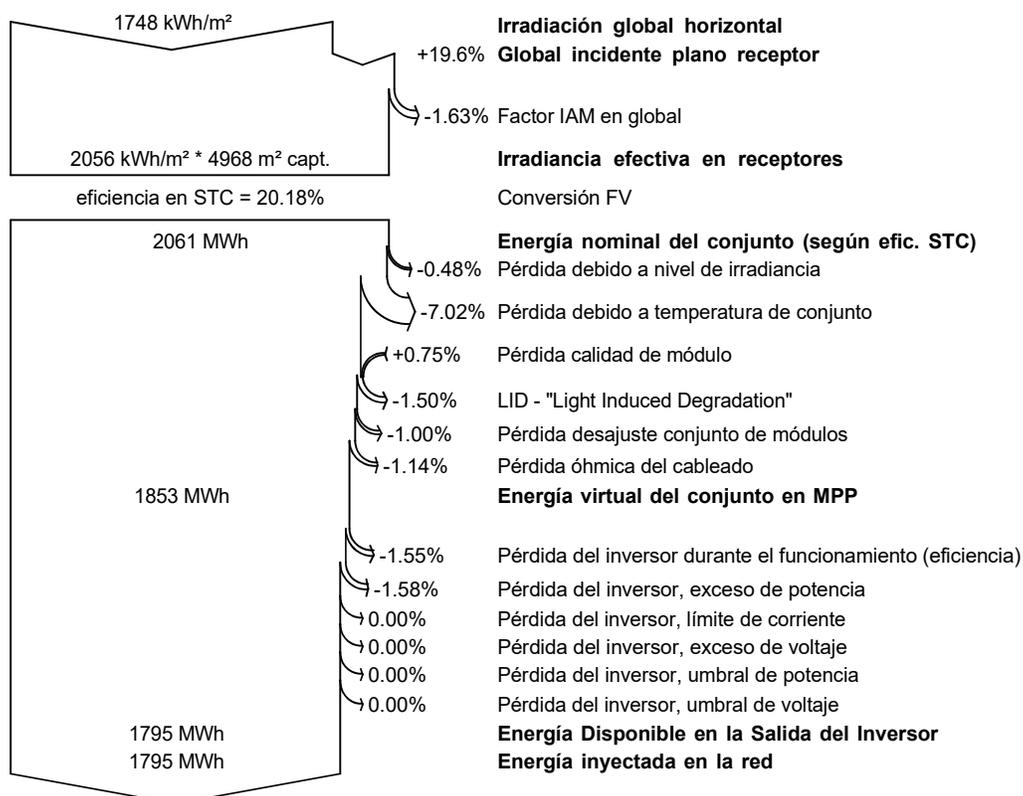


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA207017
 http://colpiazagon.aragon.es/visado/validarCSV.aspx?CSV=MIUZEJEN50522E8K

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
 Profesional MUNOZ GRACIA, ANGEL

Diagrama de pérdida durante todo el año



Sistema Conectado a la Red: Evaluación P50 - P90

Proyecto : PARQUE LUZ 1MWn_1MWp

Variante de simulación : V1_Parque Luz 1_O_M405_ABB_In185_I35_O0

Parámetros principales del sistema	Tipo de sistema	No hay escenario 3D, no hay sombreados	
Orientación Campos FV	inclinación	35°	acimut 0°
Módulos FV	Modelo	STP 405S-A72/Vfh_1500V_19V05	405 Wp
Conjunto FV	Núm. de módulos	2469	Pnom total 1000 kWp
Inversor	Modelo	PVS-175-TL	Pnom 175 kW ac
Paquete de inversores	Núm. de unidades	5.7	Pnom total 992 kW ac
Necesidades del usuario	Carga ilimitada (red)		



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
http://cogitar.org.aragon.es/visado/validarCSV.asp?ZC=SV-1/MILUVENIS0522ER&K

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

Evaluación de la previsión de la probabilidad de producción

La distribución de la probabilidad de producción del sistema para diferentes años depende principalmente de los datos meteorológicos utilizados para la simulación, y depende de las siguientes opciones:

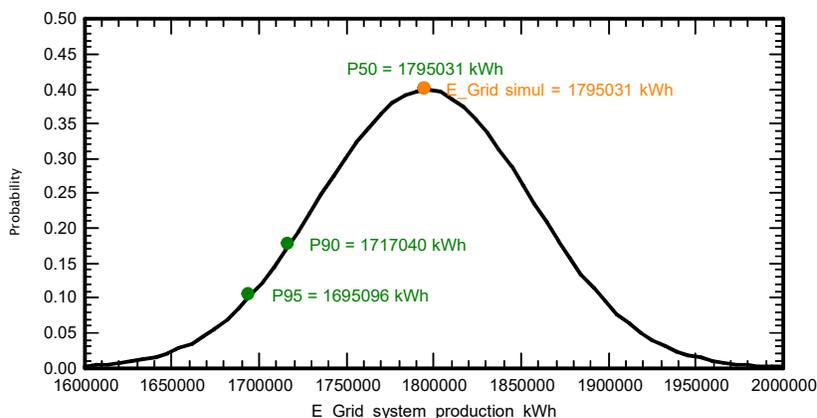
Origen de los datos meteorológicos	Meteonorm 7.2 (1999-2010), Sat=100%
Datos meteorológicos	Tipo No definido Año 1995
Desviación especificada	Desv. anual con respecto al promedio 3 %
Variabilidad de un año al otro	Varianza 2.9 %

La varianza de la distribución de probabilidad depende también de las incertidumbres de ciertos parámetros del sistema

Desviación especificada	Parám./modelo de módulo FV	1.0 %
	Incertidumbre eficiencia inversor	0.5 %
	Incertidumbres ensuciado y desajuste	1.0 %
	Incertidumbre de la degradación	1.0 %
Variabilidad global (meteorología y sistema)	Varianza	3.4 % (suma cuadrática)

Probabilidad de producción anual	Variabilidad 61 MWh
	P50 1795 MWh
	P90 1717 MWh
	P95 1695 MWh

Probability distribution



ANEJO 4.- CÁLCULOS ELÉCTRICOS

En el presente anejo realizan todos los cálculos eléctricos relativos al Parque fotovoltaico PARQUE LUZ 2.

4.1.- Características técnicas

Para desarrollar los cálculos es necesario detallar las características técnicas de los paneles fotovoltaicos y los inversores. A continuación se muestran las tablas con las características de ambos equipos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS MÓDULO FOTOVOLTAICO	
Potencia máxima (Wp)	405 Wp
Tensión de circuito abierto (Voc)	49,20 V
Tensión de potencia óptima (Vmpp)	42 V
Intensidad óptima (Impp)	9,65 A
Corriente de cortocircuito (Isc)	10,24 A
Eficiencia del módulo (%)	20,00%
Longitud	2016 mm
Anchura	1002mm
Profundidad	35 mm
Peso	23,2 kg
Caja de conexión	IP68 con 3 by-pass diodos
Cable	4 mm ²
Clase de panel	Clase A (según IEC 61730)
Rango de Temperatura	De -40°C a 85 °C
Coefficiente de T ^a Vco	-0,34%/°C
Coefficiente de T ^a Isc	+0,06%/°C
Coefficiente de T ^a potencia de salida	-0,37%/°C
Vmpp (-10°C)	47,00 V
Vmpp (70°C)	35,57 V
Voc (-10°C)	55,05 V
Voc (70°C)	41,87 V
Isc (70°C)	10,52 A



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA207017
<http://cofiaragon.e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZ2E964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
 Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS INVERSOR	
Valores de entrada DC	
Tensión de entrada de CC ($V_{max\ abs}$)	1.500 V
Tensión de CC de puesta en marcha (V_{start})	650 –1.000 V
Tensión nominal de entrada de CC (V_{dcr})	1.250 V
Potencia nominal a 30°C	188 kW
Potencia nominal a 40°C	177 kW
Número de MPPT independientes	12
Tensión mínima de entrada de CC ($V_{MPPTmin}$)	850 V
Tensión máxima de entrada de CC ($V_{MPPTmax}$)	1.350 V
Corriente de entrada máxima por cada MPPT ($I_{MPPT\ max}$)	22 A
Corriente máxima de cortocircuito por cada MPPT ($I_{sc\ max}$)	30 A
Valores de entrada AC	
Potencia nominal a 40°C	175 kW
Intervalo de tensiones de CA	552 - 960 V
Corriente máxima de salida	134 A
Tensión nominal	800 V
Frecuencia nominal	50 Hz
THD	<3%
Rendimiento	
Eficiencia máxima	98,9%
Euroeficiencia	98,6%
Datos generales	
Interfaces de comunicación integrada	Ethernet, wifi, RS485
Interfaz usuario	Web, App móvil
Grado de estanqueidad	IP65
Tamaño	869 x 1086 x 419 mm
Peso	145 kg



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA207017
<http://cofiaragon.e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZEE964>

26/11
2020

Habilitación Coleg. 7584
 Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

4.2.- Cálculo de módulos en serie y número de ramas

Para elegir el número de módulos fotovoltaicos en serie debe tomarse en cuenta que la tensión no supere en ningún caso el rango de tensión de entrada del inversor y el número de ramas que entran al inversor debe elegirse de modo que la corriente máxima de entrada no se supere excesivamente, pues de lo contrario el inversor puede colapsarse

Teniendo en cuenta el coeficiente de temperatura para la tensión de circuito abierto α y el coeficiente de temperatura para corriente de cortocircuito β de los módulos fotovoltaicos y las características técnicas del inversor, se calcula a continuación la configuración de ramas en serie y en paralelo para que se verifiquen las siguientes condiciones:

a) Los dos valores extremos del voltaje MPP (punto de máxima potencia) se deben de ajustar al rango de tensión MPP del inversor.

b) El máximo voltaje MPP de los módulos fotovoltaicos se dará cuando estos alcancen la mínima temperatura que para la ubicación de la instalación, la cual se tomará a $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$. Este valor debe de estar por debajo del límite superior de tensión MPP del inversor: $V_{\text{max MPP}} = 1.350\text{ Vdc}$.

$$V_{\text{mpp}} (-10\text{ }^{\circ}\text{C}) = 26 \times 47 = 1.222\text{ Vdc} < 1.350\text{ Vdc}$$

La condición de límite superior se cumple.

c) El mínimo voltaje MPP se registra a aproximadamente $+70\text{ }^{\circ}\text{C}$, en verano con los módulos calientes ésta será la máxima temperatura que podrán alcanzar. Este mínimo voltaje MPP de los módulos a $+70\text{ }^{\circ}\text{C}$ debe de estar por encima del límite inferior de tensión MPP del inversor: $V_{\text{min MPP}} = 850\text{ Vdc}$.

$$V_{\text{mpp}} (70\text{ }^{\circ}\text{C}) = 26 \times 35,57 = 924,82\text{ Vdc} > 850\text{ Vdc}$$

La condición de límite inferior se cumple.

d) La tensión de circuito abierto V_{oc} en condiciones extremas de temperatura debe de estar por debajo de la máxima tensión admisible del inversor: $V_{\text{max}} = 1.500\text{ Vdc}$.

$$V_{\text{oc}} (-10\text{ }^{\circ}\text{C}) = 26 \times 55,05 = 1.431,30\text{ Vdc} < 1.500\text{ Vdc}$$

La condición de tensión de circuito abierto también se cumple.

e) La corriente máxima de cortocircuito que entregan los módulos se dará cuando la temperatura sea la máxima en la instalación, la cual se toma en $+70\text{ }^{\circ}\text{C}$, esta deberá ser inferior a la corriente máxima de entrada del inversor: $I_{\text{max}} = 30\text{ A}$.

$$I_{\text{sc}} (70\text{ }^{\circ}\text{C}) = 10,52 \times 2 (*) = 21,04 < 30\text{ A}$$

(*) En este tipo de inversores de ABB, que tiene 12 strings, se pueden instalar 2 en paralelo. En algunos de los strings se instalarán los dos en paralelo y en otro solo 1, por eso desde el punto de vista de cálculo contemplamos la situación más desfavorable, es decir, los dos en paralelo.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cotiitlangona-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZE964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

La condición de corriente de cortocircuito también se cumple.

Una vez realizadas todas las comprobaciones se determina que el número de módulos en serie y el número de ramas es correcto, por lo tanto la configuración del parque fotovoltaico de EL PAIRÁN 1 queda conformado por 5 inversores de 175 kW y 1 inversor de 125 kW.

Cada inversor estará formado por la siguiente configuración:

CONFIGURACIÓN DE UN BLOQUE DE UN INVERSOR DE 175 KW	
Nº de módulos por inversor	442 módulos de 405 wp
Nº de módulos en serie	26
Nº de ramas	17
Potencia Nominal	175 kW
Potencia pico	179 kWp

CONFIGURACIÓN DE UN BLOQUE DE UN INVERSOR DE 125 KW	
Nº de módulos por inversor	259 módulos de 405 wp
Nº de módulos en serie y Nº ramas	9x26 + 1x10
Potencia Nominal	125 kW
Potencia pico	104,89 kWp

4.3.- Cálculo de conductores y protecciones en corriente continua.

El circuito de corriente continua comprende el cableado entre los módulos fotovoltaicos hasta la entrada del inversor.

Para la formación de las ramas o series, se unen los módulos con su propio cable de serie. Los propios módulos fotovoltaicos les cubrirán de los rayos directos del sol. Posteriormente se lleva cada rama mediante dos conductores aislados (específicos para instalaciones fotovoltaicas, **CABLE tipo ZZ-F de 1,8 kV**) hacia los inversores. La distribución de ramas en los inversores será de la siguiente forma:

- 5 bloques de 1 inversor de 175 kW cada uno, los cuales están compuestos de 17 ramas de 26 módulos cada uno de ellos.
- 1 bloques de 1 inversor de 125 kW, los cuales están compuestos de 9 ramas de 26 módulos y 1 rama de 25 módulos.

El tramo entre cada rama y los bloques inversores estará formado por dos conductores aislados de aluminio. Se realizarán zanjas por donde irán enterradas las tuberías que llevarán los conductores que unan las ramas con los inversores. Las características del cable se detallan a continuación:

- Unipolar de cobre electrolítico estañado
- Clase 5 (flexible)
- Según UNE-EN 60228 e IEC 60228.
- Tipo ZZ-F/H1Z2Z2-K 0,6/1 Kv (1,8 kV DC)
- Sección 1x6 mm²



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofilaragon.es/visado/next/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZEE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

El tendido de los conductores se hará con sumo cuidado, evitando la formación de cocas y torceduras, así como los roces perjudiciales y las tracciones exageradas, no dándose a los conductores curvaturas superiores a las admisibles para cada tipo. Se sellarán todos los tubos con espuma de poliuretano o similar, una vez introducidos los cables, para evitar la entrada de pequeños animales. Se dimensionan los conductores según los siguientes que se detallan en los subpuntos siguientes basándonos en los criterios de sobreintensidad y caída máxima de tensión.

4.3.1.- Cálculos por sobreintensidad

La intensidad máxima que se puede generar en los módulos será la intensidad de cortocircuito cuando la temperatura del módulo es máxima, que consideraremos 70°C,

$$I_{sc}(T_c) = I_{sc}(CEM) \times [1 + \Delta T(\alpha / 100)]$$

donde:

- T_c = Temperatura célula
- $\Delta T = T_c - 25 = 70 - 25 = 45^\circ\text{C}$
- $I_{sc}(T_c)$ = Intensidad de Cortocircuito a la Temperatura de la célula.
- $I_{sc}(CEM)$ = Intensidad de Cortocircuito en condiciones estándar.
- α = coeficiente de temperatura para I_{sc}

Sustituyendo todos los valores obtenemos el siguiente resultado:

$$I_{sc}(T_c) = 10,24 \times [1 + 45(0,06 / 100)] = \mathbf{10,52 \text{ A}}$$

Teniendo en cuenta las recomendaciones de la IEC calculamos el valor nominal de la corriente de los dispositivos de protección en base a la siguiente expresión:

$$I_n \geq 1,4 \times I_{sc} = 1,4 \times 10,52 \text{ A} = \mathbf{14,73 \text{ A}}$$

Los fusibles de protección seleccionados que se instalarán en las cajas de protección tendrán un calibre de 15 A, superior a los 14,73 A resultantes del cálculo anterior, lo que nos garantiza el corte del circuito antes de que el conductor supere la intensidad admisible.

Debido al conexionado en paralelo de los distintos circuitos es posible que en caso de falta se presente una retro-alimentación desde los circuitos conectados en paralelo, por ello los cables deberán soportar una intensidad superior a la nominal de los paneles, siguiendo las recomendaciones de la IEC establecemos ese valor en un 1,25 del calibre de la protección instalada en el cortocircuito. En el caso de los circuitos comprendidos entre módulos e inversor tenemos:

$$I = 1,25 \times I_{\text{calibrefusible}} = 1,25 \times 15 \text{ A} = 18,75 \text{ A}$$

Valor muy inferior a los 59 A soportados por el cable seleccionado, de Cu 6 mm² que se utilizará.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofilaragona.e-visado.net/ValidarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZEE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

4.3.2.- Cálculos por máxima caída de tensión

La caída de tensión en el punto más alejado no sobrepasará el 1,5% según aconseja el IDAE y se calcula según las siguientes ecuaciones:

$$\Delta U(V) = \frac{2 * I * L}{\gamma * S}$$

$$\Delta V (\%) = \frac{\Delta V (V)}{V_{RAMA}}$$

donde:

- **S** = Sección del conductor (mm²).
- **L** = Longitud de la línea (m).
- **γ** = Conductividad del cable (m/Ω·mm²).
- **ΔU** = Caída de tensión admisible (V).
- **V_{rama}** = (Nº de módulos en serie) x (V_{mpp} módulo).
- **I** = Intensidad (A).

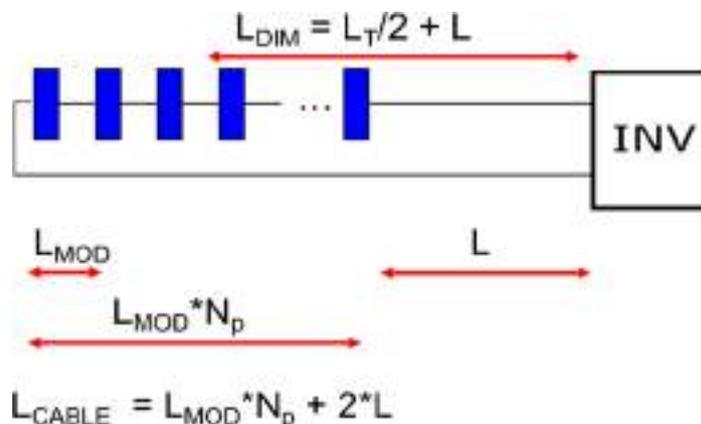
La intensidad para cada rama será la del punto de máxima potencia de un módulo, al estar estos conectados en serie.

$$I_{rama} = I_{MPP} = 9,65 \text{ A}$$

En el caso del inversor elegido, las protecciones con fusible van incorporadas en el propio inversor, por lo tanto no es necesario realizar un Cuadro de protecciones en corriente continua.

En las tablas que se muestran a continuación se detallan todas las caídas de tensión de cada una de las ramas de los diferentes inversores que componen el parque fotovoltaico. Al no ser una configuración simétrica se detallan los cálculos de todos y cada uno de los inversores que la componen, puesto que las distancias no coinciden en ninguno de ellos.

Para realizar el cálculo de la longitud del cable utilizaremos la siguiente expresión:



Inversor 1

Tramo		Longitud (m)	Intensidad (A)	Vmpp (V)	Sección conductor (mm ²)	Caída de tensión (V)	Caída de tensión (%)
String 1	Inversor	244	9,65	42	6	14,02	1,28
String 2	Inversor	218	9,65	42	6	12,52	1,15
String 3	Inversor	192	9,65	42	6	11,03	1,01
String 4	Inversor	166	9,65	42	6	9,54	0,87
String 5	Inversor	140	9,65	42	6	8,04	0,74
String 6	Inversor	114	9,65	42	6	6,55	0,60
String 7	Inversor	88	9,65	42	6	5,05	0,46
String 8	Inversor	62	9,65	42	6	3,56	0,33
String 9	Inversor	36	9,65	42	6	2,07	0,19
String 10	Inversor	31	9,65	42	6	1,78	0,16
String 11	Inversor	57	9,65	42	6	3,27	0,30
String 12	Inversor	83	9,65	42	6	4,77	0,44
String 13	Inversor	109	9,65	42	6	6,26	0,57
String 14	Inversor	135	9,65	42	6	7,75	0,71
String 15	Inversor	161	9,65	42	6	9,25	0,85
String 16	Inversor	233	9,65	42	6	13,38	1,23
String 17	Inversor	259	9,65	42	6	14,88	1,36
Máxima caída de tensión del inversor						14,88 V	1,36%

La caída de tensión máxima es del 1,36%, valor inferior al 1,5% requerido por el IDAE., por lo tanto cumple la sección de 6 mm² para todo el cableado de continua del INVERSOR 1.

Para los strings que superen los 200 metros teóricos se recomienda instalar cable con sección de 10 mm², ya que en la ejecución de la obra cualquier trazado puede suponer un aumento significativo y tener problemas con la caída de tensión.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA207017
<http://cofiaragon.e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZ2E964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
 Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

Inversor 2

Tramo		Longitud (m)	Intensidad (A)	Vmpp (V)	Sección conductor (mm ²)	Caída de tensión (V)	Caída de tensión (%)
String 1	Inversor	128	9,65	42	6	7,35	0,67
String 2	Inversor	154	9,65	42	6	8,85	0,81
String 3	Inversor	180	9,65	42	6	10,34	0,95
String 4	Inversor	206	9,65	42	6	11,83	1,08
String 5	Inversor	176	9,65	42	6	10,11	0,93
String 6	Inversor	150	9,65	42	6	8,62	0,79
String 7	Inversor	124	9,65	42	6	7,12	0,65
String 8	Inversor	98	9,65	42	6	5,63	0,52
String 9	Inversor	72	9,65	42	6	4,14	0,38
String 10	Inversor	46	9,65	42	6	2,64	0,24
String 11	Inversor	36	9,65	42	6	2,07	0,19
String 12	Inversor	62	9,65	42	6	3,56	0,33
String 13	Inversor	88	9,65	42	6	5,05	0,46
String 14	Inversor	114	9,65	42	6	6,55	0,60
String 15	Inversor	140	9,65	42	6	8,04	0,74
String 16	Inversor	160	9,65	42	6	9,19	0,84
String 17	Inversor	212	9,65	42	6	12,18	1,12
Máxima caída de tensión del inversor						12,18 V	1,12%

La caída de tensión máxima es del 1,12%, valor inferior al 1,5% requerido por el IDAE., por lo tanto cumple la sección de 6 mm² para todo el cableado de continua del INVERSOR 2.

Para los strings que superen los 200 metros teóricos se recomienda instalar cable con sección de 10 mm², ya que en la ejecución de la obra cualquier trazado puede suponer un aumento significativo y tener problemas con la caída de tensión.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA207017
<http://cofiaragon-e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=1MUVZE050SRZ2E964>

26/11
2020

Habilitación Coleg. 7584
 Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

Inversor 3

Tramo		Longitud (m)	Intensidad (A)	Vmpp (V)	Sección conductor (mm ²)	Caída de tensión (V)	Caída de tensión (%)
String 1	Inversor	57	9,65	42	6	3,27	0,30
String 2	Inversor	46	9,65	42	6	2,64	0,24
String 3	Inversor	72	9,65	42	6	4,14	0,38
String 4	Inversor	98	9,65	42	6	5,63	0,52
String 5	Inversor	124	9,65	42	6	7,12	0,65
String 6	Inversor	150	9,65	42	6	8,62	0,79
String 7	Inversor	176	9,65	42	6	10,11	0,93
String 8	Inversor	202	9,65	42	6	11,60	1,06
String 9	Inversor	196	9,65	42	6	11,26	1,03
String 10	Inversor	170	9,65	42	6	9,76	0,89
String 11	Inversor	144	9,65	42	6	8,27	0,76
String 12	Inversor	128	9,65	42	6	7,35	0,67
String 13	Inversor	92	9,65	42	6	5,28	0,48
String 14	Inversor	66	9,65	42	6	3,79	0,35
String 15	Inversor	56	9,65	42	6	3,22	0,29
String 16	Inversor	82	9,65	42	6	4,71	0,43
String 17	Inversor	108	9,65	42	6	6,20	0,57
Máxima caída de tensión del inversor						11,60 V	1,06%

La caída de tensión máxima es del 1,06%, valor inferior al 1,5% requerido por el IDAE., por lo tanto cumple la sección de 6 mm² para todo el cableado de continua del INVERSOR 3.

Para los strings que superen los 200 metros teóricos se recomienda instalar cable con sección de 10 mm², ya que en la ejecución de la obra cualquier trazado puede suponer un aumento significativo y tener problemas con la caída de tensión.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA207017
<http://cofilaragona-e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=1MUVZE050SRZ2E964>

26/11
2020

Habilitación Coleg. 7584
 Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

Inversor 4

Tramo		Longitud (m)	Intensidad (A)	Vmpp (V)	Sección conductor (mm ²)	Caída de tensión (V)	Caída de tensión (%)
String 1	Inversor	161	9,63	39,98	6	9,25	0,85
String 2	Inversor	135	9,63	39,98	6	7,75	0,71
String 3	Inversor	109	9,63	39,98	6	6,26	0,57
String 4	Inversor	83	9,63	39,98	6	4,77	0,44
String 5	Inversor	57	9,63	39,98	6	3,27	0,30
String 6	Inversor	46	9,63	39,98	6	2,64	0,24
String 7	Inversor	51	9,63	39,98	6	2,93	0,27
String 8	Inversor	77	9,63	39,98	6	4,42	0,41
String 9	Inversor	103	9,63	39,98	6	5,92	0,54
String 10	Inversor	129	9,63	39,98	6	7,41	0,68
String 11	Inversor	155	9,63	39,98	6	8,90	0,82
String 12	Inversor	181	9,63	39,98	6	10,40	0,95
String 13	Inversor	253	9,63	39,98	6	14,53	1,33
String 14	Inversor	201	9,63	39,98	6	11,55	1,06
String 15	Inversor	175	9,63	39,98	6	10,05	0,92
String 16	Inversor	175	9,63	39,98	6	10,05	0,92
String 17	Inversor	149	9,63	39,98	6	8,56	0,78
Máxima caída de tensión del inversor						14,53 V	1,33%

La caída de tensión máxima es del 1,33%, valor inferior al 1,5% requerido por el IDAE., por lo tanto cumple la sección de 6 mm² para todo el cableado de continua del INVERSOR 4.

Para los strings que superen los 200 metros teóricos se recomienda instalar cable con sección de 10 mm², ya que en la ejecución de la obra cualquier trazado puede suponer un aumento significativo y tener problemas con la caída de tensión.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA207017
<http://cofilaragona-e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=I-MUVZE050SRZRE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg. 7584
 Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

Inversor 5

Tramo		Longitud (m)	Intensidad (A)	Vmpp (V)	Sección conductor (mm ²)	Caída de tensión (V)	Caída de tensión (%)
String 1	Inversor	103	9,65	42	6	5,92	0,54
String 2	Inversor	129	9,65	42	6	7,41	0,68
String 3	Inversor	155	9,65	42	6	8,90	0,82
String 4	Inversor	181	9,65	42	6	10,40	0,95
String 5	Inversor	187	9,65	42	6	10,74	0,98
String 6	Inversor	161	9,65	42	6	9,25	0,85
String 7	Inversor	135	9,65	42	6	7,75	0,71
String 8	Inversor	109	9,65	42	6	6,26	0,57
String 9	Inversor	83	9,65	42	6	4,77	0,44
String 10	Inversor	57	9,65	42	6	3,27	0,30
String 11	Inversor	41	9,65	42	6	2,36	0,22
String 12	Inversor	67	9,65	42	6	3,85	0,35
String 13	Inversor	93	9,65	42	6	5,34	0,49
String 14	Inversor	119	9,65	42	6	6,84	0,63
String 15	Inversor	145	9,65	42	6	8,33	0,76
String 16	Inversor	171	9,65	42	6	9,82	0,90
String 17	Inversor	191	9,65	42	6	10,97	1,00
Máxima caída de tensión del inversor						10,97 V	1,00%

La caída de tensión máxima es del 1,20%, valor inferior al 1,5% requerido por el IDAE., por lo tanto cumple la sección de 6 mm² para todo el cableado de continua del INVERSOR 5.

Inversor 6

Tramo		Longitud (m)	Intensidad (A)	Vmpp (V)	Sección conductor (mm ²)	Caída de tensión (V)	Caída de tensión (%)
String 1	Inversor	62	9,65	42	6	3,56	0,33
String 2	Inversor	36	9,65	42	6	2,07	0,19
String 3	Inversor	31	9,65	42	6	1,78	0,16
String 4	Inversor	57	9,65	42	6	3,27	0,30
String 5	Inversor	83	9,65	42	6	4,77	0,44
String 6	Inversor	109	9,65	42	6	6,26	0,57
String 7	Inversor	135	9,65	42	6	7,75	0,71
String 8	Inversor	161	9,65	42	6	9,25	0,85
String 9	Inversor	207	9,65	42	6	11,89	1,09
String 10	Inversor	223	9,65	42	6	12,81	1,17
Máxima caída de tensión del inversor						12,81 V	1,17%

La caída de tensión máxima es del 1,20%, valor inferior al 1,5% requerido por el IDEA, por lo tanto cumple la sección de 6 mm².



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
http://cofilaragona.e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZEB64

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

4.4.- Cálculo de baja tensión en corriente alterna

4.4.1.- Cálculos por sobreintensidad

Se calcula la corriente máxima permanente a transportar mediante la siguiente ecuación matemática:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} * V * \cos \theta}$$

Conocidas todas las variables de la ecuación, se determinará la sección mediante la tabla que se muestra a continuación:

SECCIÓN NOMINAL mm ²	Terna de cables unipolares (1) y (2)			1 cable tripolar o tetrapolar (3)		
	TIPO DE AISLAMIENTO					
	XLPE	EPR	PVC	XLPE	EPR	PVC
16	97	94	86	90	86	76
25	125	120	110	115	110	98
35	150	145	130	140	135	120
50	180	175	155	165	160	140
70	220	215	190	205	220	170
95	260	255	225	240	235	210
120	295	290	260	275	270	235
150	330	325	290	310	305	265
185	375	365	325	350	345	300
240	430	420	380	405	395	350
300	485	475	430	460	445	395
400	550	540	480	520	500	445
500	615	605	525	—	—	—
630	690	680	600	—	—	—

Tabla de Intensidad máxima admisible, en amperios, para cables conductores de aluminio en instalación enterrada (servicio permanente). RD 224/2002 ICT-BT-07

Esta tabla permite elegir la sección de los conductores en función de la corriente máxima admisible para una instalación enterrada, en base a las siguientes consideraciones:

- Temperatura del terreno, 25 °C
- Una terna de cables unipolares agrupados en contacto mutuo, o un cable tripolar.
- Temperatura máxima del conductor: 90°C
- Terreno de resistividad térmica normal (1 K m/W).
- Profundidad de la instalación: 0,7 m.

En el caso de que la temperatura del aire ambiente o del terreno sea distinta de los valores supuestos, las intensidades admisibles por los cables deben corregirse mediante los coeficientes que se indican en la tabla que se muestra a continuación:



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA207017
<http://cofiaragon.e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=1/MUVZE050SRZEE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
 Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

Temperatura de servicio θ_s (°C)	Temperatura del terreno θ_v en °C								
	10	15	20	25	30	35	40	45	50
90	1,11	1,07	1,04	1	0,96	0,92	0,88	0,83	0,78
70	1,15	1,11	1,05	1	0,94	0,88	0,82	0,75	0,67

Tabla de Factor de corrección F, para temperatura del terreno distinta de 25°C. RD 224/2002 ICT-BT-07

En el caso de que se deba instalar más de un cable tripolar o más de una terna de cables unipolares, a lo largo del recorrido, es preciso tener en cuenta el calentamiento mutuo y reducir la intensidad admisible de los cables mediante la aplicación de los coeficientes de reducción que figuran en la tabla que se muestra a continuación:

Separación entre los cables o ternas	Número de cables o ternas de la zanja							
	2	3	4	5	6	8	10	12
D = 0 (en contacto)	0,80	0,70	0,64	0,60	0,56	0,53	0,50	0,47
d = 0,07 m	0,85	0,75	0,68	0,64	0,60	0,56	0,53	0,50
d = 0,10 m	0,85	0,76	0,69	0,65	0,62	0,58	0,55	0,53
d = 0,15 m	0,87	0,77	0,72	0,68	0,66	0,62	0,59	0,57
d = 0,20 m	0,88	0,79	0,74	0,70	0,68	0,64	0,62	0,60
d = 0,25 m	0,89	0,80	0,76	0,72	0,70	0,66	0,64	0,62

Tabla de Factor de corrección por distancia entre ternas o cables tripolares. RD 224/2002 ICT-BT-07

En el caso de que la resistividad térmica del terreno sea distinta de 1 K.m/W, se utilizarán los coeficientes de corrección de la tabla que se muestra a continuación:

Tipo de cable	Resistividad térmica del terreno, en K.m/W										
	0,80	0,85	0,90	1	1,10	1,20	1,40	1,65	2,00	2,50	2,80
Unipolar	1,09	1,06	1,04	1	0,96	0,93	0,87	0,81	0,75	0,68	0,66
Tripolar	1,07	1,05	1,03	1	0,97	0,94	0,89	0,81	0,78	0,71	0,69

Tabla de Factor de corrección para resistividad térmica del terreno distinta de 1 K.m/W. RD 224/2002 ICT-BT-07

En el caso de que la profundidad difiera de 0,7 metros, se aplican los coeficientes de corrección de la tabla que se muestra a continuación:

Profundidad de instalación (m)	0,4	0,5	0,6	0,7	0,80	0,90	1,00	1,20
Factor de corrección	1,03	1,02	1,01	1	0,99	0,98	0,97	0,95

Tabla de Factor de corrección para profundidades de instalación distintas de 0,7 m. RD 224/2002 ICT-BT-07



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofilaragona-e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=1/MUVZE050SRZRE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

- 5 de los inversores tiene una potencia nominal máxima en AC de 175 kW, con este dato y sustituyendo en la fórmula inicial obtenemos que todos van a tener la misma intensidad nominal.

$$I = 185.000/(\sqrt{3} * 800 * 1) = \underline{\underline{133,67 A}}$$

- 1 de los inversores (Número 6) tiene una potencia nominal máxima en AC de 125 kW, con este dato y sustituyendo en la fórmula inicial obtenemos que todos van a tener la misma intensidad nominal.

$$I = 125.000/(\sqrt{3} * 800 * 1) = \underline{\underline{90,32 A}}$$

Como la intensidad máxima es de 133,67 A en el Cuadro General de baja tensión **se protegerán mediante fusibles de 160 A.**

A continuación se detallan los datos de los posibles cables a emplear, dependiendo de los cálculos de la caída de tensión del punto siguiente.

Tramo		Sección conductor (mm ²)	Tipo 0,6/1 kV		Imáxima conductor (A)	Coefficiente Agrupamiento (0,62)	Factor de corrección profundidad (0,98)
Inversor	CGBT	95	Al	RV-K	260 A	166,40 A	163,07 A
Inversor	CGBT	120	Al	RV-K	295 A	188,80 A	185,02 A
Inversor	CGBT	150	Al	RV-K	330 A	211,20 A	206,97 A

Para que dicho cable sea válido debemos verificar que la caída de tensión es aceptable en todas y cada una de las salidas, por lo tanto la sección válida a ejecutar en obra serán las que se detallan en la tabla del punto 5.4.2.

4.4.2.- Cálculos por máxima caída de tensión

Para estos tramos en corriente alterna los conductores se calculan mediante el criterio de caída de tensión, evitando sobrepasar el 2% de caída de tensión sobre la nominal, tomando en cuenta la agrupación de conductores en las zanjas.

$$\Delta U(V) = \frac{P * L}{\gamma * V * S}$$

$$\Delta V (\%) = \frac{\Delta V (V)}{V}$$



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
http://coitlangon.e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SR2E964

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

donde:

- **S** = Sección del conductor (mm²).
- **L** = Longitud de la línea (m).
- **γ** = Conductividad del cable (m/Ω·mm²). 35 mm² para conductores de Aluminio.
- **ΔU** = Caída de tensión admisible (V).
- **P** = Potencia máxima del inversor (100 kW).

El Cuadro General se instalará en el propio centro de transformación y los datos de partida para el cálculo serán los siguientes:

- Temperatura del terreno, 25 °C
- Una terna de cables unipolares agrupados en contacto mutuo. Aplicar coeficiente de agrupamiento de 0,64.
- Temperatura máxima del conductor: 90°C
- Terreno de resistividad térmica normal (1 K m/W).
- Profundidad de la instalación: 0,7 m.
- Conductividad del cable: 35 m/Ω·mm²
- Tensión: 400 V

Tramo		Longitud (m)	Tensión (V)	Sección conductor AL (mm ²)	Potencia (kW)	Caída de tensión (V)	Caída de tensión (%)
Trafo	CGBT	5	800	3x240	1000	0,25	0,03
Inversor 1	CGBT	255	800	150	185	11,23	1,40
Inversor 2	CGBT	266	800	150	185	11,72	1,46
Inversor 3	CGBT	297	800	150	185	13,08	1,64
Inversor 4	CGBT	308	800	150	185	13,57	1,70
Inversor 5	CGBT	329	800	150	185	14,49	1,81
Inversor 6	CGBT	351	800	150	133	11,12	1,39

La caída de tensión acumulada en el tramo más desfavorable desde el transformador es de 1,70%, por lo tanto cumple con la normativa vigente.

Se prueba con el cable unipolar de Aluminio 0,6/1 kV RV-K de 150 mm² y se verifica que todas las caídas de tensión son inferiores al 2%, por lo tanto como por intensidad máxima admisible cumple, se instalará como conductor para todos los inversores alimentados desde el CGBT ubicado en el CT.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA207017
<http://cohitlargo-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=1MUZ2E050SR2E964>

26/11
2020

Habilitación Coleg. 7584
 Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

ANEJO 5.- CÁLCULOS DE MEDIA TENSIÓN

5.1.- Características Generales

La finalidad es justificar que el cable seleccionado supera las necesidades de la red y los requerimientos técnicos marcados en la Normativa vigente.

Datos eléctricos de la instalación

- Potencia Centro de transformación..... 1.250 kVA
- Tensión nominal..... 15 kV
- Potencia de cortocircuito..... 416 MW
- Circuitos..... 1
- Conductor..... RHZ1 3x1x150 mm² Al
- Conductores por fase..... 1
- Frecuencia..... 50 Hz
- Factor de potencia (desfavorable)..... 0,80
- Longitud..... 10 metros

Los datos técnicos del cable subterráneo

- Conductor: AL
- Sección: 150 mm²
- Tensión: 12/20 kV
- Aislamiento: RHZ1
- Resistencia del conductor a 20°C (Ω/Km): 0,206
- Reactancia (Ω/Km): 0,114
- Intensidad máxima admisible enterrado:260 A
- Longitud de la línea: 10 metros (0,010 km)

5.2.- Caída de tensión

Una vez que se ha comprobado que el cable aguanta la potencia requerida procedemos a justificar el cálculo por caída de tensión, mediante las siguientes expresiones:

En valor absoluto:

$$U_c = \frac{P \cdot L}{U} \cdot (R_{90} + X \cdot \tan \varphi)$$

En valor porcentual:

$$U_c(\%) = \frac{P \cdot L}{10 \cdot U^2} \cdot (R_{90} + X \cdot \tan \varphi)$$

Donde:

P: Potencia a transportar, en kW (1.000 kW)

- L:** Longitud de la línea, en km, (0,010 km)
- U:** Tensión nominal de la línea, en kV, (15 kV)
- R₉₀:** Resistencia de la línea a 90°C, en Ω/km
- X:** Reactancia de la línea, en Ω/km
- tgφ:** Tangente del ángulo definido por el factor de potencia

Sustituyendo se obtienen los siguientes resultandos:

$$U_c = 0,15 \text{ V}$$

Siendo la caída de tensión porcentual:

$$U_c (\%) = 0,0010\%$$

El valor límite de la caída de tensión se establece en el 5% con las condiciones de máxima carga.

Por lo tanto podemos concluir que los resultados obtenidos son correctos.

5.3.- Pérdidas de potencia

Las pérdidas de potencia vendrán definidas por la siguiente expresión:

En valor absoluto:

$$P_p = \frac{P^2 \cdot L \cdot R_{90}}{U^2 \cdot (\cos \varphi)^2}$$

En valor porcentual:

$$P_p (\%) = \frac{P \cdot L \cdot R_{90}}{10 \cdot U^2 \cdot (\cos \varphi)^2}$$

Donde:

- P:** Potencia a transportar, en kW (1.000 kW)
- L:** Longitud de la línea, en km, (0,010 km)
- U:** Tensión nominal de la línea, en kV, (20 kV)
- R₉₀:** Resistencia de la línea a 90°C, en Ω/km
- Cosφ:** Factor de potencia de la instalación

Sustituyendo los datos, se obtienen unas pérdidas a la máxima carga admisible despreciables.

5.4.- Intensidad en Alta Tensión

En el centro de transformación, la intensidad primaria I_p viene determinada por la expresión:

$$I_p = \frac{S}{\sqrt{3} \cdot U}$$

Siendo:



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofilaragona-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=1&MUZ5E050SR2E964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

S = Potencia del transformador en kVA.

U = Tensión compuesta primaria en kV = 15 kV.

I_p = Intensidad primaria en Amperios.

Sustituyendo valores, tendremos:

Potencia del Transformador (kVA)	I _p (A)
1.250	48,17

5.5.- Intensidad de Baja Tensión

En un sistema trifásico la intensidad secundaria I_s viene determinada por la expresión:

$$I_s = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_s} \quad \text{Siendo:}$$

P = Potencia del transformador en kVA = 1.250 kVA

U = Tensión compuesta en carga del secundario en kilovoltios = 0,8 kV

I_s = Intensidad secundaria en Amperios.

Sustituyendo valores, tendremos:

I_s = 905,80 A

5.6.- Cortocircuitos

5.6.1.- Observaciones.

Para el cálculo de la intensidad de cortocircuito se determina una potencia de cortocircuito de 416 MVA en la red de distribución, dato proporcionado por la Compañía distribuidora.

5.6.2. Cálculo de las Corrientes de Cortocircuito.

Para la realización del cálculo de las corrientes de cortocircuito utilizaremos las expresiones:

- Intensidad primaria para cortocircuito en el lado de alta tensión, tanto en el CT como en el CS:

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

Siendo:

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

U = Tensión primaria en kV.

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

Sustituyendo valores, tendremos:



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofilaragona-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZEE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg. 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

$$I_{ccp} = 16,03 \text{ kA}$$

- Intensidad primaria para cortocircuito en el lado de baja tensión:

No se contempla el cálculo al ser menor que la calculada en el punto anterior debido a la impedancia adicional introducida por el transformador.

- Intensidad secundaria para cortocircuito en el lado de baja tensión (despreciando la impedancia de la red de alta tensión):

$$I_{ccs} = \frac{S}{\sqrt{3} * \frac{U_{cc}}{100} * U_s}$$

Siendo:

S = Potencia del transformador en kVA.

U_{cc} = Tensión porcentual de cortocircuito del transformador.

U_s = Tensión secundaria en carga en voltios.

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

Utilizando la fórmula expuesta anteriormente y sustituyendo valores, tendremos:

Potencia del transformador (kVA)	U _{cc} (%)	I _{ccs} (kA)
1.250	6	15,05

Siendo:

- **U_{cc}**: Tensión de cortocircuito del transformador en tanto por ciento.

- **I_{ccs}**: Intensidad secundaria máxima para un cortocircuito en el lado de baja tensión.

5.7.- Dimensionado del embarrado

Como resultado de los ensayos que han sido realizados a las celdas no son necesarios los cálculos teóricos ya que con los certificados de ensayo quedan perfectamente justificados los valores que se indican tanto en esta memoria como en las placas de características de las celdas.

5.7.1.- Comprobación por densidad de corriente.

La comprobación por densidad de corriente tiene como objeto verificar que no se supera la máxima densidad de corriente admisible por el elemento conductor cuando por el circule una corriente igual a la corriente nominal máxima.

Para las celdas seleccionadas para este proyecto se ha obtenido la correspondiente certificación que garantiza cumple con la especificación citada.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coiitlangon-e-visado.net/ValidarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZRE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg. 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

5.7.2.- Comprobación por sollicitación electrodinámica.

La comprobación por sollicitación electrodinámica tiene como objeto verificar que los elementos conductores de las celdas incluidas en este proyecto son capaces de soportar el esfuerzo mecánico derivado de un defecto de cortocircuito entre fase.

La intensidad dinámica de cortocircuito se valora en aproximadamente 2,5 veces la intensidad eficaz de cortocircuito, por lo que:

$$I_{cc(din)} = 50 \text{ kA}$$

Para las celdas seleccionadas para este proyecto se ha obtenido la correspondiente certificación que garantiza cumple con la especificación citada.

5.7.3.- Comprobación por sollicitación térmica. Sobreintensidad térmica admisible.

La comprobación por sollicitación térmica tiene como objeto comprobar que por motivo de la aparición de un defecto o cortocircuito no se producirá un calentamiento excesivo del elemento conductor principal de las celdas que pudiera así dañarlo.

Para las celdas seleccionadas para este proyecto se ha obtenido la correspondiente certificación que garantiza cumple con la especificación citada.

5.8.- Selección de las protecciones de Alta y Baja Tensión

5.8.1.- Alta Tensión

La protección en Alta tensión, en este caso se realizará con la Celda de protección con interruptor automático.

5.8.2.- Puentes de Alta tensión

Por máxima intensidad

La intensidad nominal demandada por el transformador en AT es de 48,17 A que es un valor muy inferior al valor máximo admisible por el cable seleccionado para realizar los puentes de alta tensión el cual es de 3x1x150 mm² de Al tipo RHZ1 12/20 kV, el cual tiene una intensidad máxima admisible de 260 A.

Por cortocircuito

Según los datos proporcionados por la compañía distribuidora y los cálculos de Proyecto:

$$I_{ccp} = 16 \text{ kA}$$

La densidad máxima admisible por el conductor de aluminio viene en la siguiente tabla:

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA207017 http://cohitaragon.e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZEE64
26/11 2020
Habilitación Coleg: 7584 Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

Tabla 26. Densidad máxima admisible de corriente de cortocircuito, en A/mm², para conductores de aluminio

Tipo de aislamiento	$\Delta\theta^*$ (K)	Duración del cortocircuito, t_{cc} , en segundos									
		0,1	0,2	0,3	0,5	0,6	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
PVC:											
sección ≤ 300 mm ²	90	240	170	138	107	98	76	62	53	48	43
sección > 300 mm ²	70	215	152	124	96	87	68	55	48	43	39
XLPE, EPR y HEPR	160	298	211	172	133	122	94	77	66	59	54
HEPR $U_0/U_{\leq 18/30}$ kV	145	281	199	162	126	115	89	73	63	58	51

* $\Delta\theta$ es la diferencia entre la temperatura de servicio permanente y la temperatura de cortocircuito.

Para una duración de cortocircuito de 1 segundo, el cable instalado admite 94 A/mm², por lo que la intensidad máxima admisible en cortocircuito del conductor será de 14,10 kA, pudiendo aguantar dicha intensidad, por lo tanto el cable no cumpliría.

Para poder justificar dichos parámetros, se contempla una duración del cortocircuito de **0,6 sg**, en este caso, el cable instalado admite 122 A/mm², por lo que la **intensidad máxima admisible en cortocircuito del conductor será de 18,30 kA**, por lo tanto quedaría justificado que el cable soporta la intensidad de cortocircuito calculada en el Proyecto.

Para garantizar que el disparo se realiza a 0,6 sg, se programará en la centralita de la Celda de protección general de interruptor automático.

Justificación de la intensidad de cortocircuito en la pantalla del cable de aislamiento seco.

La pantalla del cable instalado es de 16 mm² de Cu.

La normativa nos indica que el dimensionamiento mínimo de la pantalla será tal que permita el paso de una intensidad mínima de 1000 A durante un segundo.

Para justificarlo, se adjunta la dicha técnica del cable, donde se indica que el cable de 1x150 mm² 12/20 kV, soporta una Intensidad de cortocircuito en la pantalla durante un segundo de 3.130 A.

Como 3.130 A > 1.000 A, se justifica que la pantalla del cable es correcta y cumple con la normativa.

5.8.3.- Baja Tensión

La salida de baja de tensión del transformador estará protegida por un Cuadro de Baja Tensión formado por una envolvente metálica con un **interruptor-seccionador de 4x1.250 A**. Cada una de las entradas de cable procedentes de los inversores tendrán sus fusibles de protección tipo NH, según el esquema unifilar adjunto en el anejo de Planos. Además dicho cuadro contará con las protecciones correspondientes para sobretensiones permanentes y transitorias.

5.8.4.- Puentes de Baja Tensión

La intensidad máxima que puede proporcionar el transformador en baja tensión es de 902 A, para lo cual se ha dimensionado una protección de 1.250 A.

El cable seleccionado para los puentes de baja tensión es de 3 cables por fase de 1x240 mm² de Al tipo RV-K 0,6/1 kV, el cual tiene una intensidad máxima admisible de 1.287 A (429 A x 3 cables), instalado al aire y a una temperatura de 40°C. Por este motivo se sobredimensiona, ya que en momentos puntuales el CT puede tener una mayor temperatura.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
http://cofiaragon.e-visado.net/validarCSV.asp?x?CSV=1/MUVZE050SRZEE64

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

5.9- Prevención contra el riesgo de incendio en el C.T.

Se tendrá en cuenta lo que se indica en la MIE-RAT 14 Art 4.1

Para determinar todas las protecciones contra el riesgo de incendios en el CT se tendrá en cuenta:

- La posibilidad de propagación del incendio a otras partes de la instalación.
- La posibilidad de propagación del incendio al exterior de la instalación, por lo que respecta a terceros.
- La presencia o ausencia del personal de servicio permanente en la instalación.
- La naturaleza o resistencia al fuego de la estructura soporte del edificio y de sus cubiertas.
- La disponibilidad de medios públicos de lucha contra incendios.

5.9.1.- Instalación de dispositivos de recogida de aceite

El transformador dispondrá de un foso de recogida de aceite que será capaz de alojar la totalidad del volumen del agente refrigerante que contiene el transformador en caso de su vaciamiento total.

5.9.2.- Sistemas de extinción

Se dispondrá como mínimo de un extintor de eficacia equivalente de 89 B.

5.10.- Dimensionado de la ventilación del C.T.

La ventilación propuesta para este Centro de Transformación, se dimensiona con el caudal de aire necesario para evitar el incremento de temperatura en el interior del CT, manteniendo ésta por debajo de los límites admisibles del transformador. El CT tiene acceso directo al vial público, por este motivo se propone una ventilación natural.

El Edificio prefabricado, destinado para la finalidad de albergar un transformador de estas características, ya viene con todas las rejillas de fábrica, calculas y homologadas por el fabricante.

El Edificio seleccionado cuenta con las siguientes rejillas de ventilación:

- 1 rejilla en la parte inferior de la puerta del transformador de 1360x762 mm
- 1 rejilla en la parte superior del paramento enfrenteado con la puerta de acceso del transformador de 1360x762 mm.
- Tal y como indica el fabricante en su catálogo comercial, para transformadores de 630 kVA o superiores se añaden dos rejillas en el alzado lateral de las mismas dimensiones que las anteriormente indicadas.

Los cálculos de las superficies de las rejillas de ventilación del CT se realizan considerando que ambas rejillas, la de entrada de aire y la de salida son iguales.

La superficie de cada una de las rejillas de ventilación se calcula por medio de la siguiente expresión:



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coiitlragona-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZRE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

$$S = \frac{W_T}{0,24 \cdot K \cdot \sqrt{h} \cdot \Delta t^3}$$

Donde:

W_T = pérdidas del transformador [kW]

h = distancia vertical entre los centros de ambas rejillas [m]

Δt = diferencia de temperatura entre el aire de entrada y el de salida [°C]

K = coeficiente en función de la forma de la reja de entrada

S = superficie mínima de la reja de entrada de ventilación [m²]

Las pérdidas del transformador, según ficha técnica, toman el valor de 12,05 kW.

El salto térmico entre el aire de entrada y salida no será superior a 20 °C, recomendándose 15°C según normas UNESA.

Para rejillas de lamas, el valor K se toma usualmente 0,4.

Se supondrá una diferencia de altura entre centros de rejillas de 1,5 m.

Sustituyendo los datos en la expresión anterior obtenemos que tanto la rejilla de impulsión como la de extracción deben tener una superficie libre mínima de **1,76 m²**.

Se colocarán rejillas antivandálicas, homologadas por la compañía distribuidora. Las rejillas instaladas de fábrica por el fabricante tienen una superficie superior a 1,76 m² tanto para extracción como para impulsión, por lo tanto el dimensionamiento es correcto.

5.11.- Cálculo de la Puesta a Tierra

5.11.1.- Investigación de las características del suelo

Según la investigación previa del terreno donde se instalará este Centro de Transformación, se determina una resistividad media superficial $\sigma = 150 \Omega \cdot m$.

5.11.2.- Determinación de las corrientes máximas de puesta a tierra y tiempo máximo correspondiente de eliminación de defecto.

Según los datos de la red proporcionados por la compañía distribuidora (ERZ ENDESA), el tiempo total de eliminación del defecto es de 1 sg. Los valores de K y n para calcular la tensión máxima de contacto aplicada según MIE-RAT 13 en el tiempo de defecto proporcionado por la compañía son:

$$\mathbf{K = 78,5 \text{ y } n = 0,18}$$

El neutro de la red de distribución en Media Tensión está aislado. Por todo esto, la intensidad máxima de defecto dependerá de la capacidad entre la red y tierra. Dicha capacidad dependerá de la línea a la que está conectada en CT y de todas las líneas aéreas como subterráneas que tengan su origen en la misma subestación de cabecera, ya que en el momento en que se produzca un defecto



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofilaragona-e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=I-MUVZE050SRZE964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

(y hasta su eliminación) todas estas líneas estarán interconectadas.

Los valores de la impedancia de puesta a tierra del neutro, corresponden a:

$$R_n = 0 \Omega \text{ y } X_n = 25 \Omega$$

$$|Z_n| = \sqrt{R_n^2 + X_n^2}$$

La intensidad máxima de defecto se producirá en el caso hipotético de que la resistencia de puesta a tierra del Centro de Transformación sea nula. Dicha intensidad será, por tanto, igual a:

$$I_{d \max \text{ cal.}} = \frac{U_n}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{R_n^2 + X_n^2}}$$

Donde:

U_n = Tensión de servicio [kV]

R_n = Resistencia de puesta a tierra del neutro [Ohm]

X_n = Reactancia de puesta a tierra del neutro [Ohm]

$I_{d \max \text{ cal.}}$ = Intensidad máxima calculada [A].

Sustituyendo valores, tendremos:

$$I_{d \max \text{ cal.}} = 346,82 \text{ A}$$

Valor que la Compañía redondea o toma como valor genérico de 500 A.

5.11.3.- Diseño preliminar de la instalación de tierra. CT

▪ Tierra de protección del Centro de Transformación

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

Para los cálculos a realizar emplearemos las expresiones y procedimientos según el "Método de cálculo y proyecto de instalaciones de puesta a tierra para centros de transformación de tercera categoría", editado por UNESA, conforme a las características del centro de transformación objeto del presente cálculo, siendo, entre otras, las siguientes:

Debido a la proximidad con la tierra de protección de BT del edificio, deberemos separar la tierra de herrajes de media tensión, optando por un sistema de las siguientes características:

- Identificación: código **70-40/5/42** del método de cálculo de tierras de UNESA.
- Parámetros característicos:



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.asp?x7CSV=1MUVZE050SRZEE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

$$K_r = 0.076 \Omega / (\Omega \cdot m).$$

$$K_p = 0.0165 V / (\Omega \cdot m \cdot A).$$

$$K_c = 0.0362 V / (\Omega \cdot m \cdot A).$$

- Descripción:

Estará constituida por 4 picas en disposición rectangular (7x4 m) unidas por un conductor horizontal de cobre desnudo de 50 mm² de sección.

Las picas tendrán un diámetro de 14 mm. y una longitud de 2.00 m. Se enterrarán verticalmente a una profundidad de 0.5 m.

Nota: Se pueden utilizar otras configuraciones siempre y cuando los parámetros K_r y K_p de la configuración escogida sean inferiores o iguales a los indicados en el párrafo anterior.

- **Tierra de servicio**

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

Las características de las picas serán las mismas que las indicadas para la tierra de protección. La configuración escogida se describe a continuación:

- Identificación: código **5/44** del método de cálculo de tierras de UNESA.

- Parámetros característicos:

$$K_r = 0.0572 \Omega / (\Omega \cdot m).$$

$$K_p = 0.00919 V / (\Omega \cdot m \cdot A).$$

- Descripción:

Estará constituida por 4 picas en hilera unidas por un conductor horizontal de cobre desnudo de 50 mm² de sección.

Las picas tendrán un diámetro de 14 mm. y una longitud de 2.00 m. Se enterrarán verticalmente a una profundidad de 0.5 m. y la separación entre cada pica y la siguiente será de 6.00 m. Con esta configuración, la longitud de conductor desde la primera pica a la última será de 24 m., dimensión que tendrá que haber disponible en el terreno.

Nota: Se pueden utilizar otras configuraciones siempre y cuando los parámetros K_r y K_p de la configuración escogida sean inferiores o iguales a los indicados en el párrafo anterior.

La conexión desde el Centro hasta la primera pica se realizará con cable de cobre aislado de 0.6/1 kV protegido contra daños mecánicos.

El valor de la resistencia de puesta a tierra de este electrodo deberá ser inferior a 37 Ω . Con este criterio se consigue que un defecto a tierra en una instalación de Baja Tensión protegida contra contactos indirectos por un interruptor diferencial de sensibilidad 650 mA., no ocasione en el electrodo de puesta a tierra una tensión superior a 24 Voltios (=37 x 0,650).

Existirá una separación mínima entre las picas de la tierra de protección y las picas de la tierra de servicio a fin de evitar la posible transferencia de tensiones elevadas a la red de Baja Tensión. Dicha separación está calculada en el apartado correspondiente.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coitlangona-e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=I-MUVZE050SRZRE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

5.11.4.- Cálculo de la resistencia del sistema de tierras.

- **Tierra de protección**

Para el cálculo de la resistencia de la puesta a tierra de las masas del Centro (R_t), intensidad y tensión de defecto correspondientes (I_d , U_d), utilizaremos las siguientes fórmulas:

- Resistencia del sistema de puesta a tierra, R_t :

$$R_t = K_r \cdot \sigma$$

- Intensidad de defecto, I_d :

$$I_d = \frac{U_{smax} V}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{(Rn + Rt)^2 + Xn^2}}$$

En donde $U_{smax}=15.000$ V.

- Tensión de defecto, U_d :

$$U_d = I_d \cdot R_t$$

Siendo:

$$\sigma = 150 \Omega \cdot m.$$

$$K_r = 0,076 \Omega / (\Omega \cdot m).$$

Se obtienen los siguientes resultados:

R_t	11,40 Ω
I_d	315,59 A
U_d	3.597 V

El aislamiento de las instalaciones de baja tensión del C.T. deberán ser mayor o igual que la tensión máxima de defecto calculada (U_d), por lo que deberá ser como mínimo de 10.000 Voltios.

De esta manera se evitará que las sobretensiones que aparezcan al producirse un defecto en la parte de Alta Tensión deterioren los elementos de Baja Tensión del centro, y por ende no afecten a la red de Baja Tensión.

Comprobamos asimismo que la intensidad de defecto calculada es superior a 100 Amperios, lo que permitirá que pueda ser detectada por las protecciones normales.

- **Tierra de Servicio**

- Resistencia del sistema de puesta a tierra, R_t :



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cohitaragona-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=1MUVZE050SRZRE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

$$R_t = K_r * \sigma$$

Aplicando los valores:

$$\sigma = 150 \Omega \cdot m.$$

$$K_r = 0,0572 \Omega / (\Omega * m).$$

Sustituyendo valores, tendremos:

$$R_t = 8,58 \Omega$$

Dicho valor comprobamos que es inferior a 37 Ω .

5.11.5.- Cálculo de las tensiones en el exterior.

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

Con estas medidas de seguridad, no será necesario calcular las tensiones de contacto en el exterior, ya que éstas serán prácticamente nulas.

Por otra parte, la tensión de paso en el exterior vendrá determinada por las características del electrodo y de la resistividad del terreno, por la expresión:

$$U_p' = K_p * \sigma * I_d$$

Aplicando los valores:

$$\sigma = 150 \Omega \cdot m.$$

$$K_p = 0,0165 \Omega / (\Omega * m).$$

$$I_d = 315,59 A$$

Sustituyendo valores, tendremos:

$$U_p' = 781,08 V$$

5.11.6. Cálculo de las tensiones en el interior.

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

El edificio estará construido de tal manera que su interior sea una superficie equipotencial. Todas las varillas metálicas embebidas en el hormigón que constituyan la armadura del sistema



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coitlangona-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=1MUVZE050SRZEE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

equipotencial estarán unidas entre sí mediante soldadura eléctrica.

Esta armadura equipotencial se conectará al sistema de tierras de protección (excepto puertas y rejillas, que como ya se ha indicado no tendrán contacto eléctrico con el sistema equipotencial; debiendo estar aisladas de la armadura con una resistencia igual o superior a 10.000 ohmios a los 28 días de fabricación de las paredes).

Así pues, no será necesario el cálculo de las tensiones de paso en el interior de la instalación, puesto que su valor será prácticamente nulo.

No obstante, y según el método de cálculo empleado, la existencia de una malla equipotencial conectada al electrodo de tierra implica que la tensión de paso de acceso es equivalente al valor de la tensión de defecto, que se obtiene mediante la expresión:

La tensión de contacto en el interior de la instalación la calcularemos como:

- Tensión de defecto, U_d :

$$U_d = I_d * R_t$$

Siendo:

$$R_t = 11,4 \Omega$$

$$I_d = 315,59 \text{ A}$$

Se obtiene el siguiente resultado:

$$U_d = 3.597 \text{ V}$$

La tensión de contacto en el interior de la instalación la calcularemos como:

$$U_c' = K_c * \sigma * I_d$$

Siendo K_c para este electrodo 0,0362, obtenemos el siguiente resultado:

$$U_c' = 1.713,65 \text{ V}$$

5.11.7.- Cálculo de las tensiones aplicadas.

La tensión máxima de contacto aplicada, en voltios que se puede aceptar, será conforme a la Tabla 1 de la ITC-RAT 13 de instalaciones de puestas a tierra que se transcribe a continuación:

Duración de la corriente de falta, t_f (s)	Tensión de contacto aplicada admisible, U_{ca} (V)
0.05	735
0.1	633
0.2	528
0.3	420
0.4	310
0.5	204
1.0	107

El valor de tiempo de duración de la corriente de falta máximo es de 1 seg., que tal y como

podemos apreciar en la tabla obtenemos que la máxima tensión de contacto aplicada admisible al cuerpo humano es:

$$U_{ca} = 107 \text{ V}$$

Para la determinación de los valores máximos admisibles de la tensión de paso en el exterior, y en el acceso al Centro, emplearemos las siguientes expresiones tal y como se indica en las normas UNESA:

$$V_{p(\text{exterior})} = \frac{10 * K}{t^n} * \left(1 + \frac{6 * \sigma}{1000} \right)$$

$$V_{p(\text{acceso})} = \frac{10 * K}{t^n} * \left(1 + \frac{3 * \sigma + 3 * \sigma_h}{1000} \right)$$

Siendo:

V_p = Tensión de paso en Voltios.

$K = 78,5$

$n = 0,18$

t = Duración de la falta en segundos: 1 sg

σ = Resistividad del terreno: 150 $\Omega \cdot m$.

σ_h = Resistividad del hormigón: 3.000 $\Omega \cdot m$.

Obtenemos los siguientes resultados:

$V_c(\text{exterior})$	1.491,50 V
$U_p(\text{acceso})$	8.203,25 V

- Comprobación de la Tensión de contacto:

$$V_c' = 1.713,65 \text{ V} > V_c(\text{exterior}) = 1.491,50 \text{ V}$$

- Comprobación de la Tensión de paso:

$$V_c' = 781,08 \text{ V} < V_c(\text{acceso}) = 8.203,25 \text{ V}.$$

Se habrá de comprobar una vez realizada la obra que efectivamente con estas medidas la tensión de contacto no supera la máxima admisible y, en caso que la supere tomar nuevas medidas para reducirla.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coiitlragona.e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=1MUVZE050SRZRE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

5.11.8.- Investigación de tensiones transferibles al exterior.

Con el objeto de garantizar que el sistema de puesta a tierra de servicio no alcance tensiones elevadas cuando se produce un defecto, existirá una distancia de separación mínima D_{\min} , entre los electrodos de los sistemas de puesta a tierra de protección y de servicio, determinada por la expresión:

$$D_{\min} = \frac{\sigma \cdot I_d}{2.000 \cdot \pi}$$

$$\sigma = 150 \Omega \cdot m.$$

$$I_d = 420,79 A$$

Con todo ello obtenemos el valor de dicha distancia:

$$D_{\min} = 10,05 m.$$

En el proyecto se contempla una distancia mínima entre tierras de 20 metros.

5.11.9.- Corrección y ajuste del diseño inicial estableciendo el definitivo.

No se considera necesario la corrección del sistema proyectado. No obstante, si el valor medido de las tomas de tierra resultara elevado y pudiera dar lugar a tensiones de paso o contacto excesivas, se corregirían estas mediante la disposición de una alfombra aislante en el suelo del Centro, o cualquier otro medio que asegure la no peligrosidad de estas tensiones.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coitlragona-e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=1MUVZE050SRZRE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

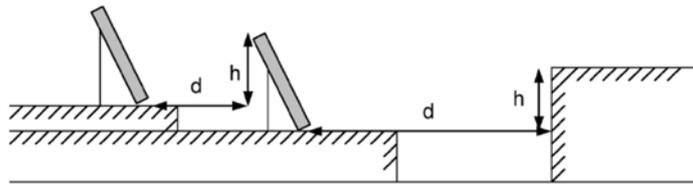
ANEJO 6.- CÁLCULO DE SOMBRAS

Todos los módulos se encuentran fijados horizontalmente en filas orientadas 0° respecto al SUR. Por tanto, las distancias de separación entre filas (dirección norte-sur) se han calculado bajo el criterio de minimizar el sombreado de los módulos.

Para evitar el sombreado entre paneles, se determina la distancia mínima entre las filas a partir del cálculo propuesto en el Pliego de Condiciones Técnicas de Instalaciones de Energía Solar Fotovoltaica conectados a la Red.

Esta distancia d será superior al valor obtenido por la expresión:

$$d = \frac{h}{\tan(61^\circ - \text{latitud})}$$



Se toma como h la altura de la estructura dependiendo de su inclinación:

Las dimensiones del panel son de 2.000 x 1.002 mm (L x A) y en la estructura hay dos filas de 13 paneles en vertical con una inclinación de 35°, por lo tanto podemos calcular el valor de h mediante la siguiente fórmula trigonométrica:

$$h = 2 * 2.000 * \sin 35^\circ = 2,28 \text{ metros}$$

Contemplando la latitud de 42.21° podemos sustituir en la fórmula inicial obteniendo el siguiente valor:

$$d = \frac{2,28}{\tan(61^\circ - 42.21^\circ)} = \underline{\underline{6,71 \text{ metros}}}$$

Por todo ello se determina que la separación entre las estructuras que soportan los módulos fotovoltaicos serán como mínimo de 6,71 metros.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coitlragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=1MUVZE050SR2E964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

ANEJO 7.- CÁLCULO DE CARGAS

Las estructuras que soportan los paneles fotovoltaicos estarán ancladas al terreno por mediación de pilotes de acero hincados. La utilización de dichos elementos de sujeción es debida a que son rápidos de instalar en la obra, además de que su coste de instalación es relativamente barato en comparación con otras tecnologías.

Los pilotes como tal, consisten en unidades prefabricadas de acero, hincados en el suelo mediante martillos a vapor, neumáticos, diesel o vibratorios.

Las principales ventajas de los pilotes hincados son:

- El material del pilote puede ser inspeccionado antes de introducirlo en el suelo.
- Es estable en suelo exprimible.
- No se daña con el levantamiento del terreno ocasionado por el hundimiento de pilotes adyacentes.
- El procedimiento de construcción no se ve afectado por el agua subterránea.
- Pueden ser transportados fácilmente por encima del nivel del terreno.
- Pueden ser hundidos en longitudes muy largas.

Para calcular la profundidad del pilar que aguanta la estructura, se deben de tener en cuenta diversos factores:

- El terreno.
- Las cargas y momentos que existen en la parte superior.
- El estrato resistente.

Se interpreta que el terreno de instalación del parque fotovoltaico puede absorber los esfuerzos que transmite la estructura. Estos esfuerzos son absorbidos por el rozamiento de los pilares con el terreno, de ahí la importancia de todas las características del terreno.

La longitud de los pilotes de acero hincado será aquella en la que los pilotes estén completamente empotrados en el terreno, garantizando las condiciones de sujeción, estabilidad y seguridad de la estructura. Además, para la combinación de cargas más desfavorable, se han de comprobar los esfuerzos de axil, flexión y situación de pandeo de la estructura para que cumplan con los requisitos de estabilidad, según el Código Técnico de la Edificación, CTE-DB-SE-Acero.

En lo que al cálculo y aplicación de cargas respecta, se seguirá lo establecido en el capítulo de CTE-DB-SE-AE, "Seguridad Estructural - Acciones en la edificación". Concretamente, se considerarán de aplicación las acciones permanentes y variables que afecten al sistema estructural en su conjunto, tanto en el hincado como en la estructura.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cohitlangon-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=I-MUVZE050SRZEE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

7.1.- Descripción de la estructura

La estructura fija estará compuesta por bloques denominados mesas, fabricadas en acero perfilado con posterior galvanizado por inmersión en caliente según norma UNE EN ISO 1461 2009, en las cuales se alojarán 2 filas de 13 módulos fotovoltaicos haciendo un total de 26 módulos. Cada inversor estará compuesto por 17 mesas de 26 módulos de 405 Wp, excepto el inversor número 6 que estará compuesto por 9 mesas de 26 módulos y una de 25 módulos.

El conjunto de cada mesa dispondrá de 12 apoyos que se encontrarán debidamente hincados en el terreno a la profundidad que se determine antes del comienzo de los trabajos una vez que se haya realizado la correspondiente caracterización del terreno y los cálculos de detalle realizados con el fabricante de la estructura.

7.2.- Acciones sobre la estructura

Las acciones permanentes son el peso propio y las acciones del terreno.

7.2.1.- Acciones permanentes

El peso propio de la estructura será facilitado por el fabricante en una fase más avanzada del proyecto pero de estudios previos se deduce un peso de 0,11 kN/m². El peso de los paneles (23,2 kg x 26 = 603,2 kg). Las acciones del terreno, serán consideradas en una fase más avanzada del proyecto.

7.2.2.- Acciones variables

Las acciones variables son la sobrecarga de uso, cargas de viento y cargas de nieve.

Sobrecarga de uso

Las sobrecargas de uso serán consideradas como "Cubiertas accesibles únicamente para conservación", subcategoría de uso G2 según tabla del documento básico del CTE SE-AE.

Categoría de uso		Subcategorías de uso		Carga uniforme [kN/m ²]	Carga concentrada [kN]
A	Zonas residenciales	A1	Viviendas y zonas de habitaciones en hospitales y hoteles	2	2
		A2	Trasteros	3	2
B	Zonas administrativas			2	2
C	Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D)	C1	Zonas con mesas y sillas	3	4
		C2	Zonas con asientos fijos	4	4
		C3	Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles, salas de exposición en museos, etc.	5	4
		C4	Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	7
		C5	Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)	5	4
D	Zonas comerciales	D1	Locales comerciales	5	4
		D2	Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7
E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)			2	20 ⁽¹⁾
F	Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente ⁽²⁾			1	2
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación	G1 ⁽³⁾	Cubiertas con inclinación inferior a 20°	1 ^{(3), (4)}	2
			Cubiertas ligeras sobre cornisas (sin forjado) ⁽³⁾	0,4 ⁽³⁾	1
		G2	Cubiertas con inclinación superior a 40°	0	2



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
http://cofilaragon-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=1/MUVZE050SRZ2E964

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

Cargas de viento

Según el DB-SE-AE, la acción del viento será considerada como una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto, o presión estática, q_e , que puede expresarse como:

$$q_e = q_b \cdot c_{ex} \cdot c_{pf} \quad (3.1)$$

siendo:

- q_b la presión dinámica del viento. De forma simplificada, como valor en cualquier punto del territorio español, puede adoptarse $0,5 \text{ kN/m}^2$. Pueden obtenerse valores más precisos mediante el anejo D, en función del emplazamiento geográfico de la obra.
- c_{ex} el coeficiente de exposición, variable con la altura del punto considerado, en función del grado de aspereza del entorno donde se encuentra ubicada la construcción. Se determina de acuerdo con lo establecido en 3.3.3. En edificios urbanos de hasta 8 plantas puede tomarse un valor constante, independiente de la altura, de 2.0.
- c_{pf} el coeficiente eólico o de presión, dependiente de la forma y orientación de la superficie respecto al viento, y en su caso, de la situación del punto respecto a los bordes de esa superficie; un valor negativo indica succión. Su valor se establece en 3.3.4 y 3.3.5.

La presión dinámica del viento, q_b , se considerará de $0,52 \text{ kN/m}^2$, basado en la ubicación de la instalación, zona C de acuerdo a la Figura D.1 del Anejo D del SE-AE.



El coeficiente de exposición, c_e , será de 2,5 según la Tabla 3.4 del SE-AE, de acuerdo a una altura de 6 metros y un Grado II de aspereza del entorno (Terreno rural llano sin obstáculo ni arbolado de importancia).

Tabla 3.4. Valores del coeficiente de exposición c_e

Grado de aspereza del entorno	Altura del punto considerado (m)							
	3	6	9	12	15	18	24	30
I Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud	2,4	2,7	3,0	3,1	3,3	3,4	3,5	3,7
II Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	2,1	2,5	2,7	2,9	3,0	3,1	3,3	3,5
III Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas	1,6	2,0	2,3	2,5	2,6	2,7	2,9	3,1
IV Zona urbana en general, industrial o forestal	1,3	1,4	1,7	1,9	2,1	2,2	2,4	2,6
V Centro de negocio de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura	1,2	1,2	1,2	1,4	1,5	1,6	1,9	2,0

El cálculo del coeficiente eólico o de presión será llevado a cabo de acuerdo al apartado 3.3.5 del SE-AE. El efecto de levantamiento por succión y presión del viento ejercida horizontalmente a la estructura será relevante para el cálculo de esfuerzos que afectan a la estructura.

De acuerdo a la tabla D.5 Cubierta a un agua con dirección del viento $\pm 45^\circ$ del Anejo D del SE-AE, el coeficiente eólico o de presión para una inclinación de 35° es de 0,7 para áreas mayores de 10 m^2 . (Se escoge la inclinación inmediatamente superior, en este caso la de 45°).

Pendiente de la cubierta α	A (m^2)	Zona (según figura), $-45^\circ < \theta < 45^\circ$		
		F	G	H
5°	≥ 10	-1,7 +0,0	-1,2 +0,0	-0,6 +0,0
	≤ 1	-2,5 +0,0	-2,0 +0,0	-1,2 +0,0
15°	≥ 10	-0,9 0,2	-0,8 0,2	-0,3 0,2
	≤ 1	-2,0 0,2	-1,5 0,2	-0,3 0,2
30°	≥ 10	-0,5 0,7	-0,5 0,7	-0,2 0,4
	≤ 1	-1,5 0,7	-1,5 0,7	-0,2 0,4
45°	≥ 10	-0,0 0,7	-0,0 0,7	-0,0 0,6
	≤ 1	-0,0 0,7	-0,0 0,7	-0,0 0,6
60°	≥ 10	0,7	0,7	0,7
	≤ 1	0,7	0,7	0,7
75°	≥ 10	0,8	0,8	0,8
	≤ 1	0,8	0,8	0,8



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA207017
<http://cofiaragona-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SR2E964>

26/11
2020

Habilitación Coleg. 7584
 Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

7.2.3.- Cargas de nieve

Para la determinación de las cargas de nieve se tiene en cuenta el apartado 3.5 del SE-AE. En el cual, el cálculo de carga de nieve por unidad de superficie en proyección horizontal puede tomarse como:

$$q_n = \mu \cdot s_k \quad (3.2)$$

siendo:

μ : coeficiente de forma de la cubierta según 3.5.3

s_k : el valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal según 3.5.2

Teniendo en cuenta que la ubicación del parque fotovoltaico es la provincia de Huesca y que la altura respecto al nivel del mar de la instalación es de 615 metros, se puede tomar un valor de sobrecarga de nieve sobre terreno horizontal, s_k , de 1,5 kN/m².

El coeficiente de forma, puesto que la inclinación es menor o igual a 30°, se puede tomar un valor de $\mu=1$ según el punto 2 del apartado 3.5.3 Coeficiente de forma del SE-AE.

Las consideraciones anteriores también se pueden comprobar en el Anejo E del SE-AE de Datos climáticos. En dicho anejo, se considera que la ubicación de la instalación está en zona 2 y a una altura de 1.000 metros de altitud sobre el nivel del mar.



Figura E.2 Zonas climáticas de invierno



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofilaragona-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZEE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

Tabla E.2 Sobrecarga de nieve en un terreno horizontal (kNm²)

Altitud (m)	Zona de clima Invernal, (según figura E.2)						
	1	2	3	4	5	6	7
0	0,3	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
200	0,5	0,5	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2
400	0,6	0,6	0,2	0,3	0,4	0,2	0,2
500	0,7	0,7	0,3	0,4	0,4	0,3	0,2
600	0,9	0,9	0,3	0,5	0,5	0,4	0,2
700	1,0	1,0	0,4	0,6	0,6	0,5	0,2
800	1,2	1,1	0,5	0,8	0,7	0,7	0,2
900	1,4	1,3	0,6	1,0	0,8	0,9	0,2
1.000	1,7	1,5	0,7	1,2	0,9	1,2	0,2
1.200	2,3	2,0	1,1	1,9	1,3	2,0	0,2
1.400	3,2	2,6	1,7	3,0	1,8	3,3	0,2
1.600	4,3	3,5	2,6	4,6	2,5	5,5	0,2
1.800	-	4,6	4,0	-	-	9,3	0,2
2.200	-	8,0	-	-	-	-	-

7.3.- Cálculos

7.3.1.- Coeficiente de Seguridad

Se deberá tener en cuenta un factor de seguridad para el hincado de las estructuras. Dicho factor dependerá de la confiabilidad con la cual se determina la capacidad última del suelo y control que se efectúe en la instalación del pilote. Se recomienda un valor comprendido entre 2 y 3.

7.3.2.- Cálculos

Se ha procedido al cálculo de una estimación de la longitud de profundidad de anclaje en el terreno, considerando que trabaja como un pilote. El momento que es capaz de absorber el micropilote es:

$$M = Lo * H$$

Siendo:

- **M**: momento capaz de absorber el pilote
- **H**: esfuerzo horizontal
- **Lo**: longitud elástica

La estimación del esfuerzo horizontal (H) se calculará de acuerdo al apartado de Acciones sobre estructura. Se plantea la configuración de la estructura a 35° con carga de viento máxima.

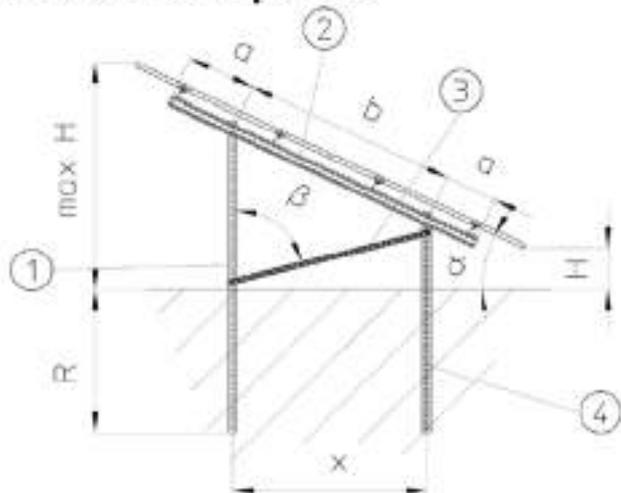


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coiitlangona-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=I-MUVZE050SRZRE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg. 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

Resultado-Óptima



En donde:

- H: 300 mm
- H_{MAX}: 2.592 mm
- R: 1.700 mm

Con todos los datos anteriormente detallados, según los documentos básicos del Código Técnico de la Edificación y la configuración y modalidad de instalación seleccionada, se determina mediante el programa de cálculo del fabricante de la estructura una profundidad de empotramiento de 1,70 metros.

Esta profundidad de empotramiento es susceptible de una ligera modificación de ajuste, supeditada a los estudios correspondientes acerca de la caracterización del terreno, de esta manera se podrán obtener los datos de empotramientos con la mayor exactitud posible antes de la ejecución de la misma.

Zaragoza, Agosto de 2020.

El Ingeniero Técnico Industrial

ANGEL MUÑOZ GRACIA
Colegiado Nº: 7.584 de Aragón
Al Servicio de la empresa
INCOAM INGENIERÍA Y CONSULTORÍA S.L.P

ANEJO 8.- DOCUMENTACIÓN ENDESA

DISTRIBUCIÓN



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coitlaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?C=SV-I/MUVZE050SRZ2E964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

Ref. Solicitud: AHUE002 0000184631-1
Tipo de generación: GENERACIÓN
FOTOVOLTAICA

ANGEL MUÑOZ GRACIA
JUAN BAUTISTA LABAÑA 6, 2º-B
50011 - ZARAGOZA

ASUNTO: solicitud de punto de conexión

Muy Sres. Nuestros:

En relación a su solicitud de punto de conexión a la red de distribución de EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal de la instalación de generación PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO PARQUE LUZ 2 de potencia de acceso 1000 kW y potencia nominal de inversores 1000 kW, con conexión directa a la red de distribución, titularidad de **GESTIÓN Y SERVICIOS HUESCA S.L.**, situada en PG 503 PCL, 24 SASO, 22193, IGRIES, HUESCA, nos complace comunicarle a continuación las condiciones en que podemos atenderla, conforme a la legislación vigente.

- Punto de conexión: LMT Amovible 15 kV de SET Huesca Norte
- Coordenadas UTM del punto de conexión: (30,710846, 4675562)
- Tensión nominal (V): 15.000
- Tensión máxima estimada (V): 16.050
- Tensión mínima estimada (V): 13.950
- Potencia de cortocircuito máxima de diseño (MVA): 416
- Potencia de cortocircuito mínima en explotación (MVA): 48

Estas indicaciones técnicas se facilitan para atender su solicitud, sin que puedan ser aplicadas para condiciones distintas a las consideradas (tipo de generación, potencia, ubicación, etc.).

Al haber comprobado que pueden existir situaciones en las que la instalación de generación podría quedarse funcionando en isla, se requiere la instalación de un teledisparo u otro dispositivo (relé o sistema integrado en los inversores de conexión a red) que desconecte la central de generación de forma automática. Este dispositivo deberá ser definido en el proyecto de la instalación de generación.

Conforme prevé el artículo 62 del RD 1955/2000, le informamos que dispone de un plazo máximo de seis meses para comunicarnos, de manera fehaciente, la aceptación del punto de conexión propuesto. Para ello será necesario que nos envíe el proyecto básico de la instalación y su programa de ejecución. Transcurrido este plazo sin haber recibido comunicación por su parte, entenderemos que ha desistido de su solicitud por lo que esta quedará sin efecto alguno, debiendo, en su caso, ser nuevamente formulada por Vd. dando lugar a una nueva comunicación, de acuerdo a la legislación vigente, por parte de esta compañía distribuidora que atenderá a las condiciones existentes en la red en ese momento, sin necesaria vinculación con la actual.

Les informamos que por Resolución de 5 de diciembre de 2018, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa, se aprobaron especificaciones particulares y proyectos tipo de EDISTRIBUCION, entre las que se encuentran:

e-distribución

- NRZ102 Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución. Consumidores en Alta y Media Tensión.
- NRZ104 Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución. Generadores en Alta y Media Tensión.
- NRZ105 Instalaciones de enlace conectadas a la red de distribución. Generadores en Baja Tensión.

En estas Especificaciones se establecen características que deberán cumplir los proyectos de las instalaciones de generación que se conecten a redes AT, MT y BT, bien directamente o en la modalidad de autoconsumo.

Las Especificaciones Particulares de EDISTRIBUCION están disponibles en www.edistribucion.com. Acompañamos a estas condiciones de esquema unifilar de la conexión y de plano en el que se identifica el punto de conexión establecido.

Le informamos que hemos remitido también las presentes condiciones técnicas al solicitante que Usted representa.

Por lo tanto, para continuar con el procedimiento, deberán dirigir a esta Sociedad la solicitud de conexión de su instalación adjuntando, dentro del plazo de vigencia indicado anteriormente, el proyecto de la instalación de generación y de las instalaciones de interconexión (por duplicado) y su programa de ejecución. La entrega del proyecto se considerará, a los efectos indicados en la Disposición Adicional Decimotercera del RD 1955/2000, como la aceptación del punto de conexión en las condiciones expuestas en el presente escrito.

Una vez recibida esa documentación para continuar con el trámite de obtención de los permisos de acceso y conexión, les informaremos los eventuales condicionantes técnicos a la conexión, junto a la valoración en términos económicos de las instalaciones necesarias para la misma y de las modificaciones de la red de distribución arriba indicadas que deba realizar EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal, a cargo del solicitante.

En caso de tratarse de una instalación de autoconsumo, podrá solicitar el código de autoconsumo (CAU) al buzón atr-generadores.edistribucion@enel.com.

Quedamos a su disposición para cualquier aclaración en nuestro Servicio de Asistencia Técnica a través del teléfono 902 534 100 o del correo electrónico Conexiones.edistribucion@enel.com. Así mismo en nuestra página web www.edistribucion.com, podrá obtener mayor información respecto de la tramitación de este proceso y la legislación aplicable.

Atentamente,

EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal

Operaciones Comerciales de Red Aragón



18 de marzo de 2020



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cotiaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=1MUVZEM050SR2RE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUNOZ GRACIA, ANGEL



26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional: MUNOZ GRACIA, ANGEL



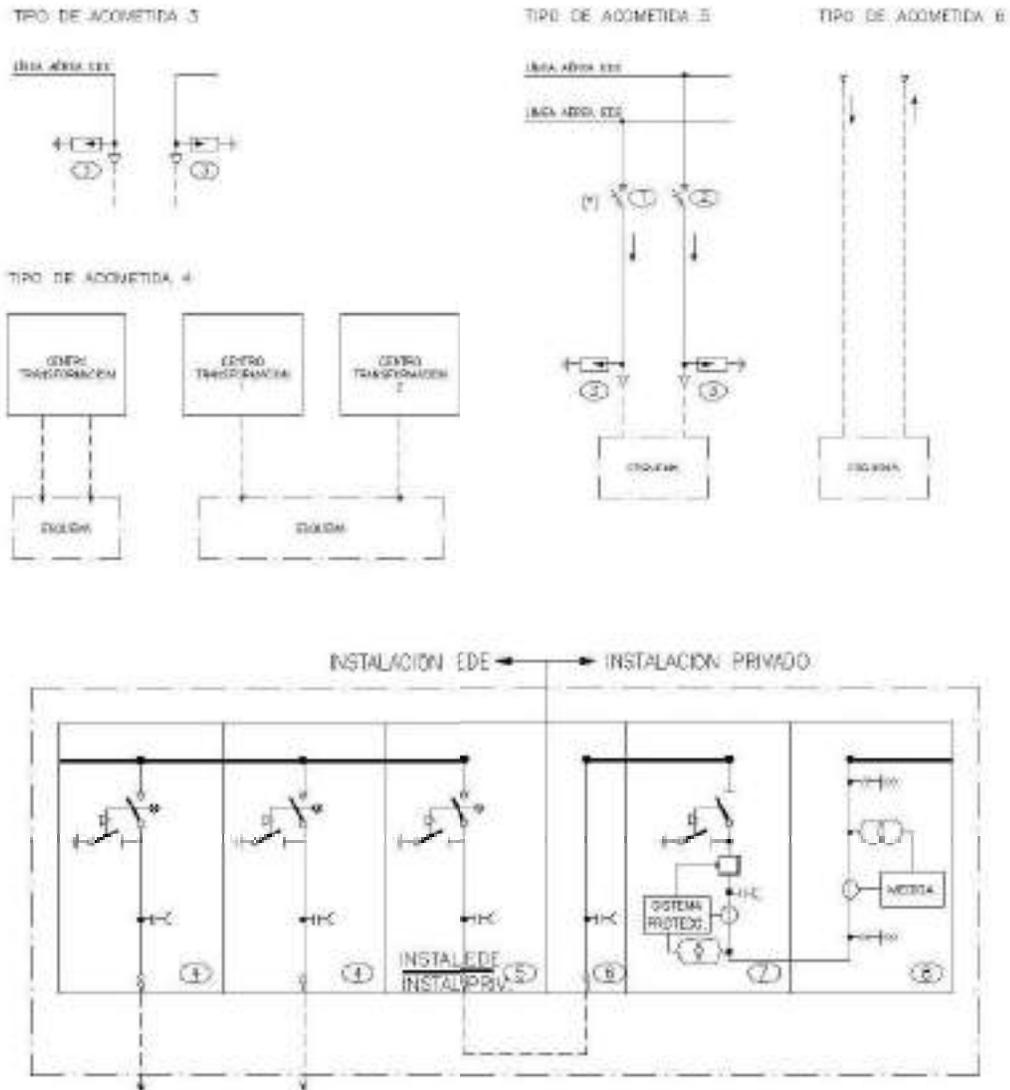
CLIENTE: GESTIÓN Y SERVICIOS HUESCA S.L.
 DIRECCIÓN DEL SUMINISTRO: POLÍGONO 503 PARCELA 24, 22193, IGRÍES

RED DE MT	Tensión asignada de la red Un				
	kV	15 kV			
RED DE MT	Nivel de aislamiento para los materiales en función de Un	kV	Un ≤ 20	25e3/mc30	
	Tensión más elevada para el material	kV	24	30	
	Tensión soportada a los ensayos tipo rayo	kV	125	170	
	Tensión soportada a frecuencia industrial	kV	90	70	
	Máxima potencia de cortocircuito prevista a Un	MVA	500		
	Puesta a tierra del neutro MT		-		
	- Aislado	SN	S		
	- A través de resistencia	□			
	- A través de reactancia	□			
	Tiempo máximo de desconexión en caso de defecto: F-F; F-N	seg.	1	1	
EDE	1-2	Interrupción seccionadora	-		
	3	- Intensidad asignada	A		
		Pararrayos		X	
		- Intensidad asignada	IA	10	
	4.5	- Tensiones asignadas Uncontinuo Uic	kV	18	
		Celda interruptor Seccionador (telemandada)		X	
- Intensidad asignada		A	130		
APARATURA GENERADOR	6	- Intensidad de cortocircuito (2)	IA	26 (3 C.F.L.I.A.S)	
		Celda de conexión		X	
	7	- Intensidad asignada	A	130	
		- Intensidad de cortocircuito (2)	IA	20	
		Celda de protección con interruptor automático		X	
	MEDIDA MT	8	- Intensidad asignada	A	130
			- Poder de corte mínimo (2)	IA	20
		Protecciones sobretensión	14	5051 3F+6N	
		3 Transformadores de intensidad		SN004 o SN000	
		Relación de transformación: Inp/ Ina	A	605	
3 Transformadores de tensión			X		
Relación de transformación: Una/ Ura		V	16.500/110 (3-110-3)		
MEDIDA MT	8	3 Transformadores de intensidad		X	
		Relación de transformación: Inp/ Ina	A	605	
	3 Transformadores de tensión		X		
	Relación de transformación: Una/ Ura	V	16.500/110 (3-110-3)		
	Contador	10	X		
	- Energía activa	kVA	X		
	- Energía reactiva	kVAr	X		
- Discriminación horario	h	X			
- Medido	SN	S			
Equipo comprobante	SN	S			

- (1) Este campo será completado por EDE.
- (2) En zonas donde la Icc sea superior a 10kA se considerará una Icc de 20kA.
- (3) A elección del cliente.
- (4) Para sistemas con neutro puesto a tierra, la protección será 5051 para la sobretensión y 50N51N para el neutro. En sistemas con neutro aislado la protección a utilizar será 5051 para la sobretensión de fase y 67N para el neutro. Será necesario alimentación auxiliar.
- (5) Se podrá prescindir de su instalación en el caso de que los transformadores de tensión del equipo de medida dispongan de un devanado secundario exclusivo y de las características técnicas adecuadas para esta aplicación.
- (6) El equipo de medida deberá cumplir el vigente Reglamento de Puntos de Medida así como las especificaciones funcionales, técnicas y de comunicaciones de EDE (a disposición de todos los generadores que los soliciten). EDE recomienda, para mayor comodidad, la instalación de dicho equipo, en régimen de alquiler, en régimen de alquiler. Dicho alquiler incluirá el proceso completo de instalación, conexión y verificación del equipo; así como el mantenimiento y las revisiones periódicas obligatorias.
- (7) A elección del cliente. Como orientación para la elección de la relación de transformación ver anexo II del documento NRZ102.

"De acuerdo a lo establecido en el apartado 8 de la Norma NRZ104 aprobado por Resolución de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa de 5 de diciembre de 2010, las celdas del centro de seccionamiento a ceder a EDistribución deberán ser telemandadas, y por tanto deberá prevase una alimentación en baja tensión para su correcto funcionamiento. En el caso de que no exista baja tensión propiedad de EDistribución próxima al centro de seccionamiento, deberá diseñarse una alimentación desde las barras de media tensión que quedará propiedad de EDistribución en el mencionado centro de seccionamiento".

ESQUEMA 6. CT DE INTERIOR EN ENVOLVENTE COMÚN O CENTRO INDEPENDIENTE ANEXO, CON DOBLE ACOMETIDA



(*) Se instalarán elementos de protección asociados al elemento de seccionamiento en aquellos casos en los que así lo indiquen las Especificaciones Particulares para Instalaciones MVB de EDE aprobadas

"De acuerdo a lo establecido en el apartado 8 de la Norma NRZ104 aprobada por Resolución de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa de 5 de diciembre de 2018, las celdas del centro de seccionamiento a ceder a EDistribución deberán ser telemandadas, y por tanto deberá preverse una alimentación en baja tensión para su correcto funcionamiento. En el caso de que no exista baja tensión propiedad de EDistribución próxima al centro de seccionamiento, deberá diseñarse una alimentación desde las barras de media tensión que quedará propiedad de EDistribución en el mencionado centro de seccionamiento".

Ref. Solicitud: AHUE002 0000184631-2

Tipo de generación: GENERACIÓN
FOTOVOLTAICA

ANGEL MUÑOZ GRACIA

JUAN BAUTISTA LABAÑA 6, 2º-B
50011 - ZARAGOZA

ASUNTO: solicitud de condiciones económicas de la conexión

Muy Sres. Nuestros:

En relación a su solicitud de punto de conexión a la red de distribución de EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal de la instalación de generación **PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO PARQUE LUZ 2** de potencia de acceso **1000 kW** y potencia nominal de inversores **1000 kW**, con conexión directa a la red de distribución, titularidad de **GESTION Y SERVICIOS HUESCA S.L.**, situada en **PG 503 PCL, 24 SASO, 22193, IGRIES, HUESCA** y una vez recibida por su parte la aceptación del punto de conexión ubicado en **LMT Amovible 15 kV de SET Huesca Norte** con coordenadas **(30, 710846, 4675562)**, pasamos a informarle el pliego de condiciones técnicas y el presupuesto económico de la conexión de los trabajos de refuerzo, adecuación, adaptación o reforma de la red de distribución existente.

Conforme a lo establecido en la Disposición Adicional Decimotercera del RD 1955/2000, añadida en la Disposición final primera del RD 1699/2011, acompañamos la siguiente documentación:

- **Pliego de Condiciones Técnicas**, donde le informamos de los trabajos que se precisan para atender su solicitud, distinguiendo entre los correspondientes a refuerzo, adecuación, adaptación o reforma de la red de distribución existente en servicio y los que se requieren entre el punto de conexión con la red de distribución y el punto frontera con la instalación de generación.
- **Presupuesto** detallado de los trabajos de refuerzo, adecuación, adaptación o reforma de la red de distribución existente en servicio.

De acuerdo a la legislación vigente, todas las instalaciones detalladas en el Pliego de Condiciones Técnicas, deben ser ejecutadas a cargo del solicitante.

Las instalaciones que se construyan para la evacuación de la energía eléctrica procedente de su central tendrán carácter de instalaciones de conexión de generación, de acuerdo con la legislación vigente, por tanto, se construirán y tramitarán con este carácter, siendo titularidad del generador, que se encargará de su construcción, explotación y mantenimiento.

En general, para la medida de energía deberá cumplirse con lo establecido en el RD 1110/2007 por el que se aprueba el Reglamento unificado de Puntos de Medida del Sistema Eléctrico, referente a medida, seguridad y calidad industrial para permitir y garantizar la correcta medida de la energía eléctrica.

Estas condiciones de conexión se conceden sin perjuicio e independientemente de las autorizaciones, licencias o permisos de competencia municipal, provincial y particulares que sean precisos para la autorización de proyecto, construcción y puesta en servicio de la instalación de generación, cuya obtención queda por cuenta del promotor, no asumiendo EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal S.L. ninguna responsabilidad de las consecuencias que puedan derivarse de la falta de autorización de los particulares afectados.

e-distribución

A efectos de contabilización de los plazos de vigencia establecidos en la Ley 24/2013, se considerará la fecha de emisión de esta comunicación, como fecha de obtención de los permisos de acceso y conexión.

En cumplimiento de lo establecido en el artículo 1 RDL 23/2020 la vigencia de los permisos de acceso y conexión concedidos para esta planta, quedará condicionada a la acreditación a esta empresa distribuidora (como gestor de la red) del cumplimiento o exención, en plazos no superiores a los estipulados en dicho RDL, de cada uno de los 5 hitos administrativos recogidos en su articulado, en función de la fecha de obtención de los citados permisos de acceso y conexión.

La no acreditación ante el gestor de la red del cumplimiento de dichos hitos administrativos en tiempo y forma supondrá la caducidad automática de los permisos de acceso y conexión.

Puede proceder a la notificación de cada uno de estos hitos a través del área privada de nuestra página web www.edistribucion.com o del correo electrónico Conexiones.edistribucion@enel.com

Así mismo, conformidad con lo establecido en el artículo 8 del RD 647/20, de 7 de julio de 2020, con la información que nos ha facilitado y una vez definido y aceptado el punto de conexión a la red, le comunicamos que la significatividad de los módulos de generación de electricidad es de Tipo B

Para el inicio de obras y trabajos por parte de EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal será requisito imprescindible la formalización del pago o la firma de un acuerdo en el que se definan las condiciones del mismo. En el caso de que el acuerdo se vaya a producir transcurridos seis meses desde el envío de esta comunicación, el importe podrá ser objeto de revisión.

Le informamos que hemos remitido también las presentes condiciones técnico económicas al solicitante que Usted representa.

Así mismo, con la presente le informamos de los siguientes pasos a seguir para completar el proceso de Acceso y Conexión una vez aceptadas las condiciones económicas de la conexión.

- 1) Próximos a finalizar la ejecución de su instalación deberá solicitar, identificándola inequívocamente con la referencia de la solicitud de Acceso y Conexión y/o el/los código/s unificado/s de punto/s de suministro CUPS, la suscripción Contrato Técnico de Acceso (CTA) a través del buzón ATR-generadores.edistribucion@enel.com, desde el que se le requerirá la información/documentación necesaria para su formalización, entre la que se encuentra correspondiente esquema unifilar para confirmar la validez de la configuración de medida y el acuerdo de reparto firmado por todos los participantes en caso de autoconsumos colectivos.
- 2) Si su solicitud responde a una instalación de autoconsumo puede proceder a solicitar al mismo buzón ATR-generadores.edistribucion@enel.com, el Código de Autoconsumo (CAU), que le será requerido por la Administración Competente en el trámite de legalización e inscripción de la instalación, así como para la correspondiente alta/modificación contractual.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cogitiaragon.e-visado.nelvalidar.csv.asp?CSV=1MUVZED050SR2R964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUNOZ GRACIA, ANGEL

e-distribución

- 3) Una vez ejecutada su instalación, para autoconsumos con potencia de consumo o generación ≥ 50 kW y para todos los casos donde se requiera un equipo de medida de generación neta, deberá solicitar la verificación de la configuración de medida de su instalación, a través del buzón pre_aragon@enel.com. Para ello, Uds. deberán comunicárnoslo haciendo referencia en su petición a una identificación unívoca de la instalación (referencia de la solicitud de Acceso y Conexión y/o código unificado de punto de suministro CUPS, caso autoconsumos), e indicando la persona y medios de contacto. Nuestros técnicos se pondrán en contacto con Uds. para realizar dicha verificación en un plazo máximo de 7 días.

 - 4) Adicionalmente a la firma del Contrato Técnico de Acceso (CTA) y a la Verificación de la configuración de medida de la instalación con resultado acorde a lo previsto en la Reglamentación vigente, se deberá gestionar la energización de la instalación de generación, para lo que deberán remitirnos, con una antelación de 30 días a la fecha prevista de conexión, la siguiente información:
 - o Autorización Administrativa y Aprobación de Proyecto de las instalaciones de conexión de su titularidad y de la central de generación.
 - o Contrato Técnico de Acceso, firmado.
 - o Acta de puesta en marcha de las instalaciones de conexión de su titularidad y de la central de generación.
- Diferenciando:
- a) Instalaciones de generación no acogidas a autoconsumo: donde será necesario coordinar el acople eléctrico de la instalación de generación a la red de distribución.
 - b) Instalaciones de generación acogidas a alguna modalidad de autoconsumo: donde será necesario solicitar el alta o modificación del contrato de suministro, a través de su empresa comercializadora, para recoger la modalidad de autoconsumo a la que desea acogerse.
-
- 5) En caso que en cumplimiento del artículo 39d) del RD 413/14 necesite el certificado de gestor de red, puede trasladar su petición a través del buzón Conexiones.edistribucion@enel.com, así mismo para solicitar el certificado del encargado de la lectura (artículo 39c del RD 413/14) debe remitir su petición al buzón de correo indicado en el punto 3. *

En caso de tratarse de una instalación de autoconsumo, podrá solicitar el código de autoconsumo (CAU) al buzón atr-generadores.edistribucion@enel.com.

Consideramos muy importante comunicarles que el acoplamiento de la instalación de generación a la red de distribución sin haber completado todo el procedimiento Acceso y Conexión supone un riesgo para las personas y las instalaciones conforme a lo dispuesto en el Real Decreto 614/2001 sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

Adicionalmente, cuando sea necesario se deberá prever la suscripción de un contrato de consumo para los servicios auxiliares de la instalación de generación, lo que requerirá de la instalación del equipo de medida necesario acorde a las prescripciones y requisitos del resto de equipos de la instalación.

El presente escrito no supone garantía alguna de las condiciones y precio de adquisición de la energía generada por el productor, quedando estas sujetas a la reglamentación que les sea de aplicación en cada momento.



Quedamos a su disposición para cualquier aclaración en nuestro Servicio de Asistencia Técnica a través del teléfono 900 920 959 o del correo electrónico Conexiones.edistribucion@enel.com. Así mismo en nuestra página web www.edistribucion.com, podrá obtener mayor información respecto de la tramitación de este proceso y la legislación aplicable.

Atentamente,

EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal

Operaciones Comerciales de Red Aragón



2 de octubre de 2020



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cogitaragon.e-vizado.net/ValidarCSV.aspx?7CSV=1MUVE050SR22E964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUNOZ GRACIA, ANGEL

PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS

0. Documentación entregada

En relación a la documentación entregada, les informamos de los siguientes aspectos que deberán corregir:

- El Centro de Seccionamiento deberá ubicarse según condicionado técnico económico enviado, es decir, junto al apoyo nº 5 de la LAMT AMOVIBLE 15 KV existente. El Centro de Seccionamiento deberá ser accesible en todo momento, previendo un camino de acceso al mismo.
- El Centro de Seccionamiento a proyectar deberá responder al esquema indicado en el condicionado técnico-económico enviado (ESQUEMA 6 de la norma NRZ104), por lo que deberá ser en configuración E-S-E; Celda de entrada, Celda de salida y Celda de entrega a cliente, en la parte a ceder a EDISTRIBUCIÓN. Además, en este caso en particular, en el lado a ceder a EDISTRIBUCIÓN deberá tener un celda adicional de entrega a cliente, para poder conectar los dos parques fotovoltaicos, 1 y 2, al mismo Centro de Seccionamiento.
La medida para los Parques Fotovoltaicos Luz 1 y 2 podrá estar en edificio compartido con EDISTRIBUCIÓN o en edificios anexos. En este último caso, la distancia entre ambos edificios no será superior a 10 metros.
Las Celdas del Centro de Seccionamiento a ceder a EDistribución deberán ser motorizadas y telemandadas, de acuerdo con las especificaciones NRZ104 "Instalaciones privadas generadores AT y MT". Los equipos de telemando deberán ser compatibles con el sistema de comunicación de Endesa. Todas las celdas de línea y de entrega a cliente, deberán tener detector de paso de falta.
- La Potencia de Cortocircuito en el punto de conexión es de 48 MVA, para lo cual deberá disponer de unos transformadores de intensidad que no se saturen ante faltas por máxima intensidad entre fases.
- Deberán aportar un plano de detalle, en el que se reflejen las puesta a tierra, tanto de protección como de servicio, y la acera perimetral del centro de seccionamiento.
La Red Subterránea de MT a construir, entre el punto de conexión y el Centro de Seccionamiento, dispondrá de un conductor de 240 AL 12/20 KV.
- El proyecto deberá cumplir con lo indicado en la normativa vigente y en las Especificaciones particulares de la compañía distribuidora para Generadores de alta y Media Tensión (NRZ104).

La aclaración de esta información es requisito necesario para continuar el trámite de conexión a la red de distribución.

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

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

- Refuerzo, adecuación, adaptación o reforma de instalaciones en servicio (a cargo del solicitante):
 - **Instalación de doble conversión A/S y doble juego de autoválvulas, terminales exteriores en apoyo de celosía.**
 - **Realizar doble conversión A/S.**
 - **Tendido de cables dejados a pie de apoyo de conexión hasta el punto de conexión.**
 - **Telecontrol:**
 - **Coordinación: Verificación, pruebas telecontrol**
 - **Programación de BD (configuración remota) telecontrol**

- **Comunicaciones y bases de datos de telecontrol**

- Entronque y conexión a la red existente.

2. Trabajos necesarios para la conexión de la instalación de generación hasta el punto de conexión con la red de distribución, que vayan a formar parte de la red de distribución.

Los trabajos incluidos en este apartado, al no suponer actuaciones sobre instalaciones en servicio, podrán ser realizados, a decisión del solicitante, por cualquier empresa instaladora legalmente autorizada o por la empresa distribuidora:

- **Línea subterránea de media tensión RH5Z1 3x1x240 mm² AL 12/20kV doble circuito desde el apoyo de conversión (punto de conexión) hasta el nuevo centro de seccionamiento particular.**
- **El solicitante instalará nuevo centro de seccionamiento, protección y medida telemandado, con acceso libre y directo desde vial público, según plano adjunto, y posterior cesión de las celdas de entrada, salida y entrega. Dejará instalados los tubos de acceso al centro de seccionamiento a la cota reglamentaria respecto a la rasante del suelo del vial público.**
- **El solicitante instalará el equipo de medida en origen, partiendo mediante línea privada unos 171 metros hasta la parcela del nuevo suministro.**

El solicitante deberá realizar el nuevo Centro de Seccionamiento particular con acceso desde vial público y con posterior cesión de las celdas de entrada, salida y entrega. Dejará instalados los tubos de acceso al centro de seccionamiento a la cota reglamentaria respecto a la rasante del suelo del vial público.

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

El solicitante deberá habilitar un acceso permanente al nuevo centro de seccionamiento.

El solicitante instalará el equipo de medida en origen, partiendo mediante línea privada unos 171 metros hasta la parcela del nuevo suministro.

Conforme prevé la Disposición Adicional Decimotercera del RD 1955/2000, dispone de un plazo máximo de tres meses para comunicarnos si será esta empresa distribuidora quien ejecute estos trabajos. De acuerdo con la legislación vigente, las nuevas instalaciones necesarias desde el punto de conexión con la red existente hasta el punto frontera con la instalación de generación que vayan a formar parte de la red de distribución, y sean realizadas directamente por el solicitante, habrán de ser cedidas a EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal, quien se responsabilizará de su operación y mantenimiento. En cualquier caso, las instalaciones que vayan a ser utilizadas por más de un consumidor y/o generador, excepto si pueden ser consideradas infraestructuras compartidas de evacuación, tendrán la condición de red de distribución.

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

Por otra parte, las instalaciones que se construyan para la evacuación de la energía eléctrica procedente de su central hasta el límite de titularidades con la empresa distribuidora, tendrán carácter de instalaciones de conexión de generación, de acuerdo con la legislación vigente, por tanto, se construirán y tramitarán con este carácter, siendo titularidad del generador, que se encargará de su construcción, explotación y mantenimiento.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cogitaragon.e-vizado.n.e/vvalidarCSV.asp?x7?CSV=1MUVZE0505R22E964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUNOZ GRACIA, ANGEL

PRESUPUESTO

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

Adjuntamos presupuesto detallado de los trabajos de refuerzo, adecuación, adaptación o reforma de instalaciones de la red existente en servicio a realizar por EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal, cuyo importe asciende a:

Trabajos adecuación instalaciones existentes y materiales utilizados en el entronque (IVA no incluido);	11.876,29 €
---	-------------

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

Para el inicio de obras y trabajos por parte de EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal será requisito imprescindible la formalización del pago o la firma de un acuerdo en el que se definan las condiciones del mismo. En el caso de que el acuerdo se vaya a producir transcurridos seis meses desde el envío de esta comunicación, el importe podrá ser objeto de revisión.

El plazo estimado de ejecución material de los trabajos será de 60 días hábiles, una vez obtenidos los permisos y autorizaciones administrativas necesarias.

De acuerdo a la legislación vigente, los trabajos detallados en este presupuesto serán realizados, en todo caso, por esta empresa distribuidora, en su condición de propietario de esas redes y por razones de seguridad, fiabilidad y calidad del suministro, siendo a costa del solicitante.

Este presupuesto no incluye la ejecución de las instalaciones de nueva extensión de red referidas en el apartado 2, cuyo importe le deberá ser facilitado por la empresa o empresas que usted considere, bien un instalador autorizado de su libre elección o EDISTRIBUCION.

2. Trabajos necesarios para la conexión de la instalación de generación hasta el punto de conexión con la red de distribución.

- Línea subterránea de media tensión RH5Z1 3x1x240 mm² AL 12/20kV doble circuito desde el apoyo de conversión (punto de conexión) hasta el nuevo centro de seccionamiento particular.
- El solicitante instalará nuevo centro de seccionamiento, protección y medida telemandado, con acceso libre y directo desde vial público, según plano adjunto, y posterior cesión de las celdas de entrada, salida y entrega. Dejará instalados los tubos de acceso al centro de seccionamiento a la cota reglamentaria respecto a la rasante del suelo del vial público.
- El solicitante instalará el equipo de medida en origen, partiendo mediante línea privada unos 171 metros hasta la parcela del nuevo suministro.

En el apartado 2 del pliego de condiciones técnicas le informamos de la necesidad de construir determinadas instalaciones de extensión que no afectan a la red en servicio.

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

Para mayor claridad y conforme dispone la Disposición Adicional Decimotercera del Real Decreto 1955/00, a continuación resumimos las opciones de que Ud dispone para la realización de las instalaciones necesarias para la conexión de la instalación de generación hasta el punto de conexión con la red de distribución:

e-distribución

- a) Encomendar directamente a la empresa distribuidora la ejecución de las instalaciones para la conexión.

Para ello es preciso que por su parte solicite el correspondiente presupuesto a esta distribuidora.

- b) Encomendar la construcción de las instalaciones para la conexión a una empresa instaladora legalmente autorizada.

En este caso, conforme a la legislación vigente, EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal S.L. debe supervisar las infraestructuras realizadas por el instalador autorizado de su elección, percibiendo por ello los derechos de supervisión baremados según la Orden ITC 3519/2009 de 28 de diciembre. Antes de la puesta en servicio de las instalaciones, y una vez dispongamos de toda la información necesaria para su cálculo, le notificaremos el importe de los mismos.

La cesión de las instalaciones a desarrollar directamente por parte del solicitante se materializará a través del correspondiente contrato en el que se definirá entre otros aspectos la información necesaria a entregar a EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal S.L. antes y después de la realización de las instalaciones.

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

- Derechos de Supervisión:	406,10 €
- Trabajos adecuación de instalaciones existentes:	11.876,29 €
- Suma parcial:	12.282,39 €
- I.V.A. en vigor ¹⁾ :	2.579,30 €
- Total importe abonar SOLICITANTE:	14.861,69 €

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

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

El solicitante deberá dejar suficiente cable junto al punto de conexión para los trabajos a realizar por E-Distribución.

Si ésta alternativa es de su interés, puede proceder a su aceptación haciendo efectivo el importe mencionado, **14.861,69 €**. Para su comodidad, puede realizarlo mediante alguna de las siguientes opciones:

- Accediendo al portal privado de la web www.edistribucion.com y desde el detalle de la solicitud proceder al pago mediante pasarela de pago o aportando el justificante de transferencia, haciendo constar en el justificante la referencia de la solicitud nº **AHUE002 0000184631-2** así como que la opción elegida ha sido la "B".
- Realizando una transferencia bancaria a la cuenta ES60-2085-0103-97-0330470979, haciendo constar en el justificante la referencia de la solicitud nº **AHUE002 0000184631-2** así como que la

¹ Importe calculado con el impuesto vigente en el momento de emitir estas condiciones económicas. Caso de producirse una variación en el mismo, el importe a abonar deberá actualizarse con el impuesto en vigor a la fecha del pago.

e-distribución

opción elegida ha sido la "B", enviándolo al correo electrónico conexiones.edistribucion@enel.com, identificando nombre y N.I.F. de la persona (física o jurídica) a quien debe emitirse la factura, con antelación suficiente para la consecución de los permisos necesarios y la ejecución de los trabajos.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cogitaragon.e-vizado.nel/ValidarCSV.aspx?CSV=1MUVZE050SR2E964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUNOZ GRACIA, ANGEL

CARGOS IMPUTABLES AL CLIENTE

DSIC

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

CARGOS NO IMPUTABLES AL CLIENTE

Entronque: sólo material. (mano de obra a cargo EDE).

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

**NOTA: TODAS LAS CANTIDADES FIGURAN EN EUROS Y SIN IMPUESTOS VIGENTES.
LA VALIDEZ DE ESTAS CONDICIONES: 6 MESES²**



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.asp?X7CSV=1/MUVZE050SR2E964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUNOZ GRACIA, ANGEL

*I:(Imputable) parte de la obra que ejecuta la empresa distribuidora con cargo al cliente.

N:(No imputable) parte de la obra que ejecuta la empresa distribuidora a su cargo.

C:(Cargo cliente): parte de la obra que ejecuta el cliente según acuerdo.

ANEXO II - TRÁMITES NECESARIOS PARA LA EJECUCIÓN Y CESIÓN DE INSTALACIONES.

- Previo al inicio de las obras, deberá presentar 1 copia del Proyecto Eléctrico, **antes de su visado** en el Colegio Oficial correspondiente, para su revisión por nuestros Servicios Técnicos.
- Una vez revisado podrán proceder a su tramitación **a su nombre** ante el Servicio Provincial de Industria, y ante el Ayuntamiento para obtener la licencia municipal.
- Antes del comienzo de los trabajos se realizará una **reunión** con el Promotor donde se designarán las personas que a lo largo de la realización se constituirán en interlocutores permanentes para analizar y decidir aquellos aspectos que surjan durante la realización de los trabajos. Asimismo, se decidirán las responsabilidades de cada parte, así como los hitos de ejecución: el Promotor avisará a EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal con la suficiente antelación sobre la previsión de las diferentes etapas de realización, y en especial de aquellas partidas que una vez concluidas quedarán fuera de la simple visualización in situ. Se definirá también la documentación a aportar por el Promotor relativa a la calidad de las instalaciones: ensayos, etc.
- En caso de que las instalaciones a ceder incluyan uno o varios centros de transformación, se deberá tener en cuenta que sus cuadros de baja tensión deberán estar adaptados para el nuevo requerimiento legal de telegestión de los contadores según Normas Endesa FNZ001 (10ª ed.), FNL002 (3ª ed.), FNZ002 (3ª ed.) o FNL001 (5ª ed.), según corresponda. Estos incluirán fusibles de protección del circuito de concentrador, además de un conector (conjunto macho/hembra) previsto para la conexión del citado concentrador.
- Finalizada la obra y con anterioridad de 30 días mínimo a la puesta en servicio de la instalación, será preciso que nos faciliten la documentación siguiente:
 - Dos copias del Proyecto.
 - Autorización administrativa del Proyecto.
 - Permisos de paso de los propietarios y Organismos Oficiales afectados, y licencia municipal de obras.
 - Dirección Técnica de Obra visada (con planos acotados de detalle si incluye red subterránea) Certificado de ejecución de la empresa contratista que realice las instalaciones.
 - Documentación definida en la mencionada reunión.
- Una vez dispongamos de esta documentación y se haya verificado por nuestros técnicos la correcta ejecución de las instalaciones conforme al Proyecto, se realizará un **Convenio de cesión de instalaciones a EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal** y procederemos a solicitar la Autorización de Puesta en Marcha y cambio de titularidad a favor de la empresa distribuidora, al Servicio Provincial de Industria y Energía. Una vez asumida la nueva titularidad, EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal se encargará del mantenimiento y operación de las instalaciones.
- La puesta en servicio se realizará bajo la supervisión de EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal, una vez efectuadas por el Promotor las pruebas y ajustes de los equipos y cumplimentados los protocolos correspondientes.
- La Recepción Definitiva de la instalación se efectuará doce meses después de la Recepción Provisional, si durante este tiempo su funcionamiento ha sido satisfactorio (entendiéndose como tal su disponibilidad para la explotación normal). La fecha del Acta de Recepción Provisional de la instalación define el comienzo del Periodo de Garantía cuya duración será hasta la Recepción Definitiva. Si se comprobase que cualquier elemento o dispositivo fuese defectuoso, dentro del plazo de garantía, el Promotor estará obligado a reparar o sustituirlo por su cuenta y riesgo en el plazo más breve, asumiendo todos los gastos correspondientes a la sustitución o reparación (transporte, desmontaje y montajes, etc.).



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA207017
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=1MUVZED050SR2E964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
 Profesional MUNOZ GRACIA, ANGEL

ANEXO III – CONDICIONES COMPLEMENTARIAS

- Las instalaciones serán ejecutadas conforme a la reglamentación técnica vigente, la normativa legal de protección medioambiental, las condiciones técnicas especiales que se deban establecer para esta obra por la Administración municipal o autonómica u otros organismos implicados, y a los criterios y las Normas Técnicas de EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal.
- En particular, por Resolución de 5 de diciembre de 2018, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa, se aprobaron especificaciones particulares y proyectos tipo de EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal, entre las que se encuentran:
 - o NRZ102 Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución. Consumidores en Alta y Media Tensión.
 - o NRZ104 Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución. Generadores en Alta y Media Tensión.
 - o NRZ105 Instalaciones de enlace conectadas a la red de distribución. Generadores en Baja Tensión.

En estas Especificaciones se establecen características que deberán cumplir las instalaciones de generación que se conecten a redes AT y MT, bien directamente o en la modalidad de autoconsumo.

- En caso de que la ejecución y/o posterior explotación de las instalaciones a desarrollar para atender su solicitud implique el pago de un canon exigido por una Administración o Entidad Pública, el correspondiente coste se determinará una vez sea conocido dicho canon y será asumido por su parte.



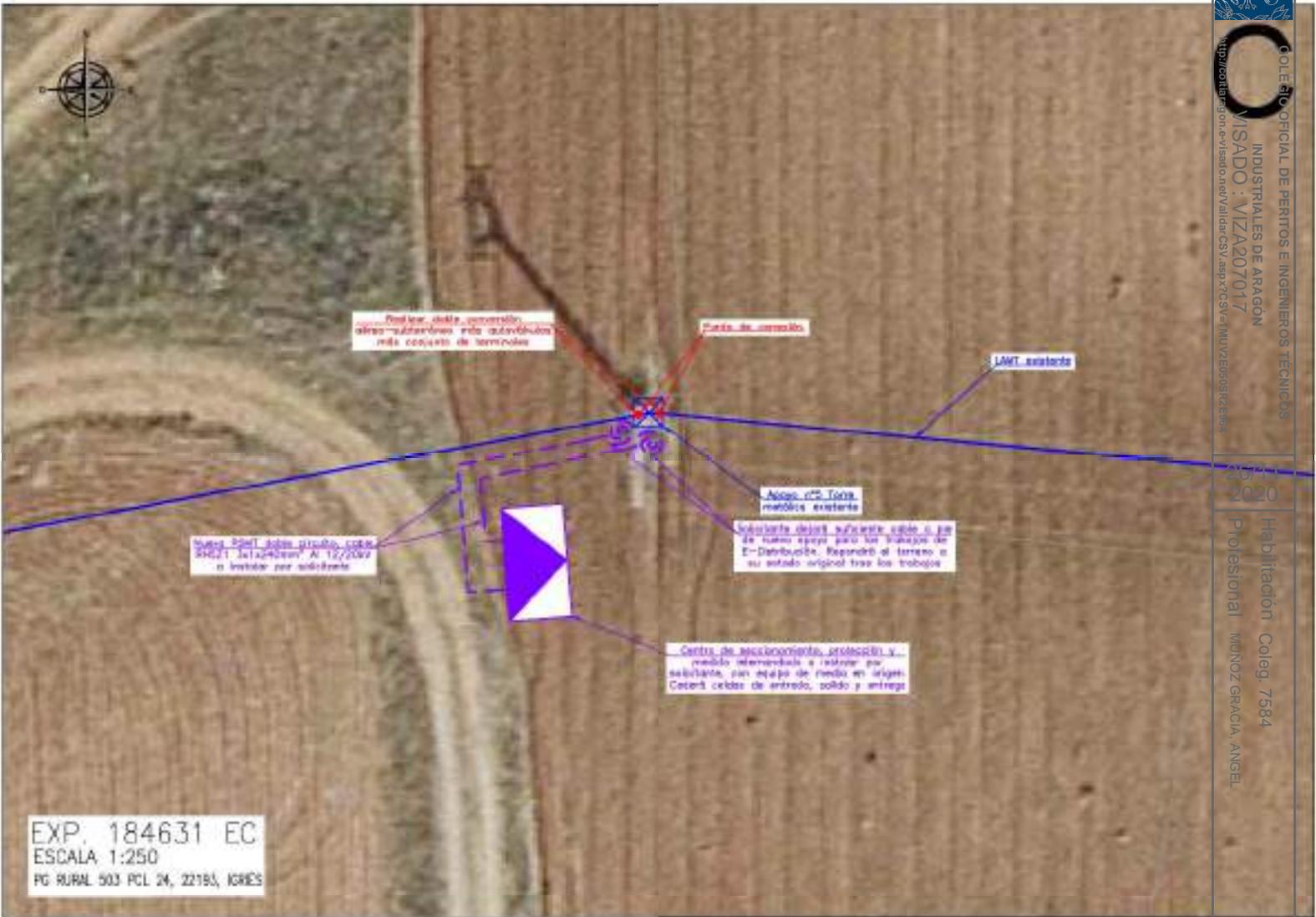
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=1MUVZ0505R2R2E94>

26/11
2020

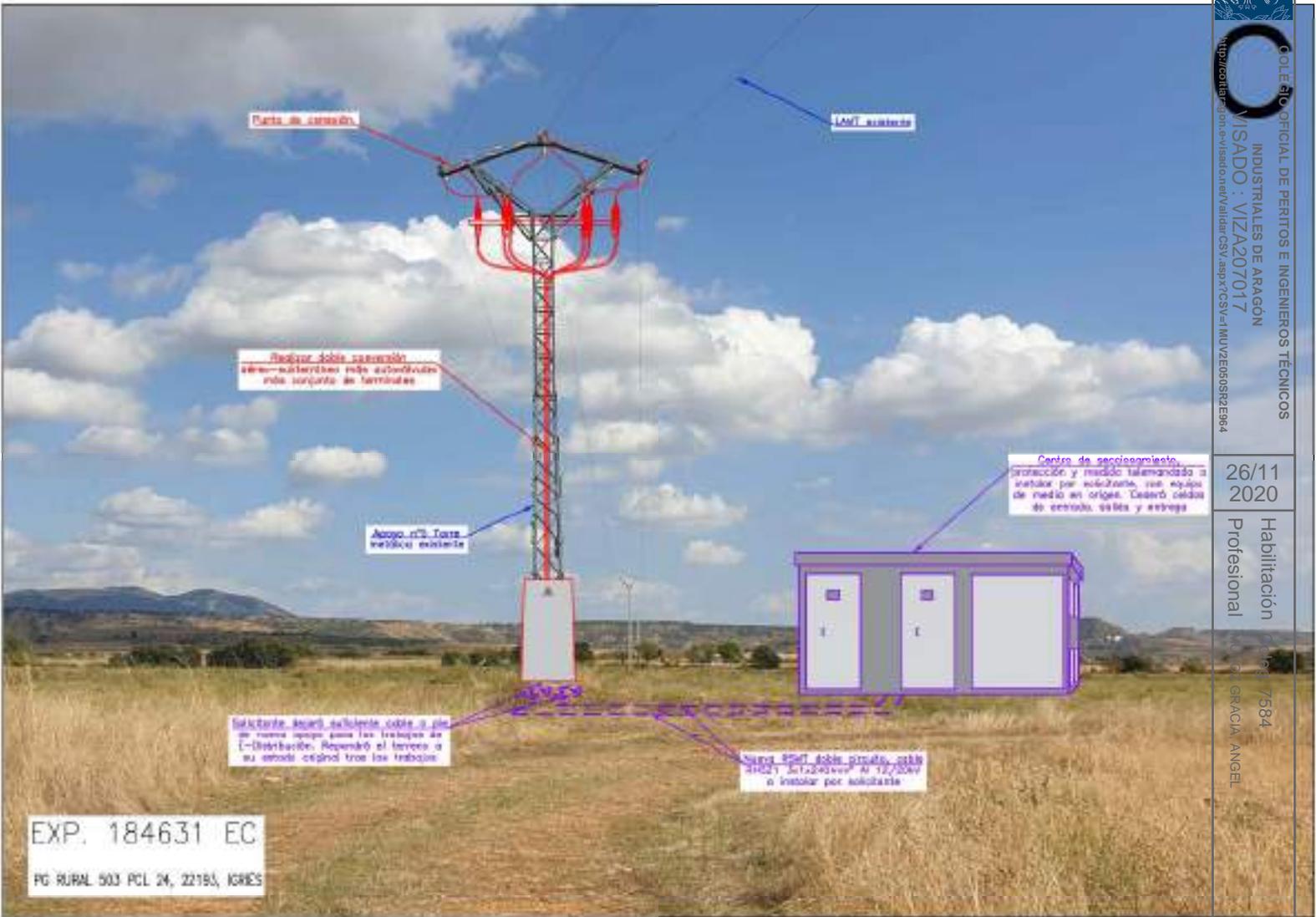
Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUNOZ GRACIA, ANGEL



EXP. 184631 EC
ESCALA 1:2.000
PG RURAL 503 PCL 24, 22180, IGRES



EXP. 184631 EC
ESCALA 1:250
PG RURAL 503 PCL 24, 22180, IGRIÉS



Punto de conexión

LAMI existente

Receptor doble suspensión
aluminio-aleación con autoanclaje
en el conjunto de terminales

Apoyo n.º 1 Torre
metálica existente

Centro de saneamiento,
protección y medición (almacenado a
nivel por estiba), con equipo
de medida en origen. Cerrar celdas
de entrada, salida y entrega

Solicitante, según existente, cable o pie
de torre apoyo para los trabajos de
L-Distribución. Reponer el terreno a
su estado original tras los trabajos.

Nueva SPMT doble circuito, cable
400/1 3x120/35mm² Al 12/20kV
a instalar por solicitante

EXP. 184631 EC

PG RURAL 503 PCL 24, 22180, IGRES

COGITIAR



BOLETO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cogitiar.org> e-Visado: n.ei.Valldiar.CSV.aspx?CSV-FI/MUVZE050SR2E964

26/11
2020

Habilitación 7584
Profesional M.ª R. GRACIA ANGEL

CLIENTE: **GESTIÓN Y SERVICIOS HUESCA S.L.**
 DIRECCIÓN DEL SUMINISTRO: **POLÍGONO RURAL 503 PARCELA 24, IGRIES (HUESCA)**

RECD DE MT	Tensión asignada de la red Un			
	15 kV	15 kV		
RECD DE MT	Nivel de aislamiento para los rolletes en función de Un	kV	Un - 20	25+Un/36
	Tensión más elevada para el material	kV	24	30
	Tensión soportada a los impulsos tipo rayo	kV	125	170
	Tensión soportada a frecuencia industrial	kV	50	70
	Máxima potencia de cortocircuito prevista a Un	MVA		500
	Puesta a tierra del neutro MT			-
	- Aislado	SN		SI
	- A través de resistencia	Ω		
	- A través de reactancia	Ω		
	Tiempo máximo de desconexión en caso de defecto: F-F, F-N	seg	INST	INST
EDE	1-2	Interrupción seccionadora		
		- Intensidad asignada	A	
	3	Pararrayos		X
		- Intensidad asignada	KA	10
		- Tensiones asignadas Un/cortina Un	kV	12
	4-5	Celda interruptor seccionador (telemandada)		X
- Intensidad asignada		A	130	
- Intensidad de cortocircuito (2)		KA	28 (3 CEL/DAS)	
APARATURA GENERADOR	6	Cable de conexión		X
		- Intensidad asignada	A	130
		- Intensidad de cortocircuito (2)	KA	20
	7	Celda de protección con interruptor automático		X
		- Intensidad asignada	A	400
		- Poder de corte mínimo (2)	KA	20
		Protecciones sobretensión	(4)	50/51 67N
		3 Transformadores de intensidad 10 VA 5P30		SN0004 ó SN0003
		Relación de transformación: Imp/Ins	A (nota)	10/5-5
		3 Transformadores de tensión 15 VA 3P justificado 10 VA 6P (triángulo)	(6)	X
Relación de transformación: Unp/Uns	V	16.500/3110/3-110/3		
MEDIDA MT	8	3 Transformadores de intensidad		X
		Relación de transformación: Imp/Ins	A	60/5-5
		3 Transformadores de tensión		X
	Relación de transformación: Unp/Uns	V	16.500/3110/3-110/3	
	Contador	(8)	X	
	- Energía activa	kVA	X	
	- Energía reactiva	kVar	X	
	- Discriminación horaria	h	X	
	- Medidor	SN	S	
	Equipo comprobante	SN	S	

- (1) Este campo será completado por EDE.
- (2) En zonas donde la Icc sea superior a 16kA se considerará una Icc de 20kA.
- (3) A elección del cliente.
- (4) Para sistemas con neutro puesto a tierra, la protección será 50/51 para la sobretensión y 50N/51N para el neutro. En sistemas con neutro aislado la protección a utilizar será 50/51 para la sobretensión de fases y 67N para el neutro. Será necesaria alimentación auxiliar.
- (5) Se podrá prescindir de su instalación en el caso de que los transformadores de tensión del equipo de medida dispongan de un devanado secundario exclusivo y de las características técnicas adecuadas para esta aplicación.
- (6) El equipo de medida deberá cumplir el vigente Reglamento de Puntos de Medida así como las especificaciones funcionales, técnicas y de comunicaciones de EDE (a disposición de todos los generadores que las soliciten). EDE recomienda, para mayor comodidad, la instalación de dicho equipo, en régimen de alquiler. Dicho alquiler incluirá el proceso completo de instalación, conexión y verificación del equipo, así como el mantenimiento y las revisiones periódicas obligatorias.
- (7) A elección del cliente. Como orientación para la elección de la relación de transformación ver anexo II del documento NR2102.

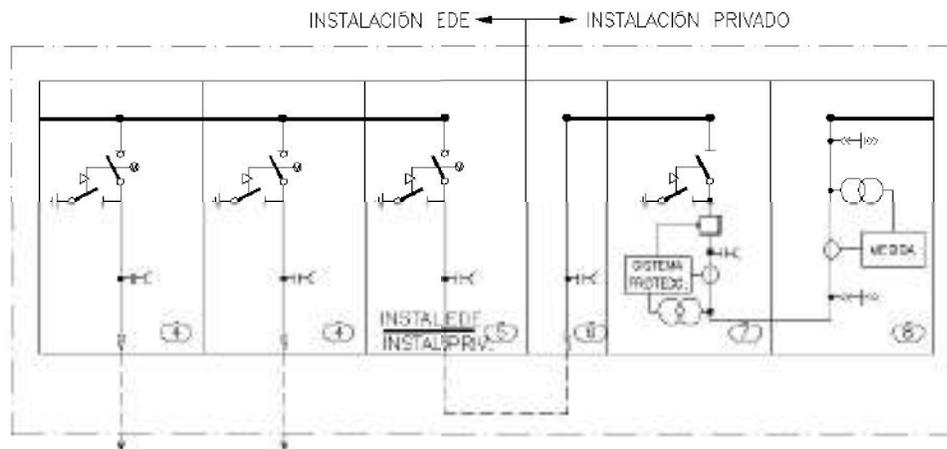
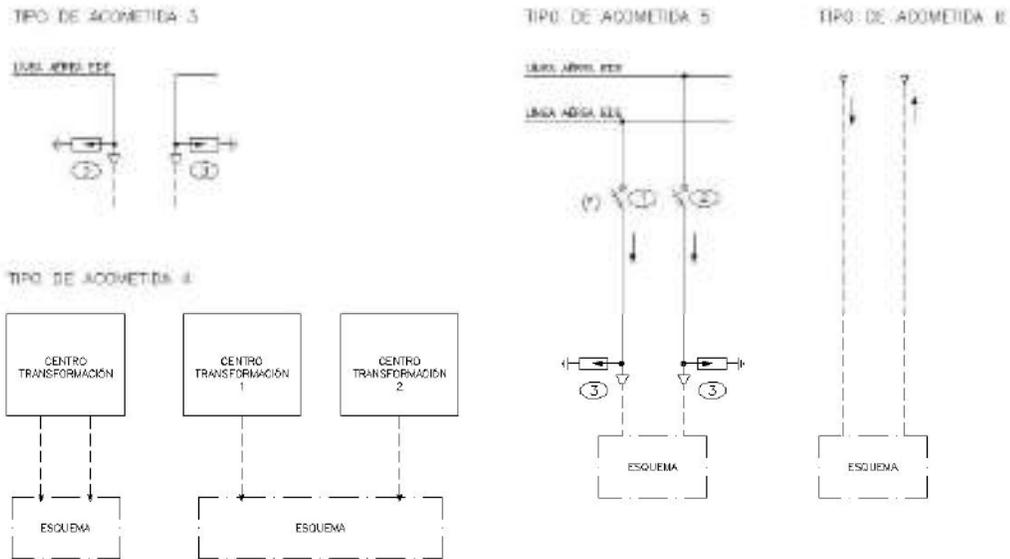
Nota:

"Los transformadores de intensidad asociados al interruptor de protección serán de clase de precisión SP30 y 10 VA. En cuanto a la Imp elegida, en el proyecto de la instalación se deberá confirmar la no saturación de dichos TI para la intensidad mínima de cortocircuito prevista en el punto de conexión".

"De acuerdo a lo establecido en el apartado 8 de la Norma NR2104 aprobada por Resolución de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa de 5 de diciembre de 2018, las celdas del centro de seccionamiento a ceder a EDE/afiliación deberán ser telemandadas, y por tanto deberá prevverse una alimentación en baja tensión para su correcto funcionamiento. En el caso de que no exista baja tensión propiedad de EDE/distribución próxima al centro de seccionamiento, deberá diseñarse una alimentación desde las barras de media tensión que quedará propiedad de EDE/distribución en el mencionado centro de seccionamiento".



ESQUEMA 6. CT DE INTERIOR EN ENVOLVENTE COMÚN O CENTRO INDEPENDIENTE ANEXO, CON DOBLE ACOMETIDA



(*) Se instalarán elementos de protección asociados al elemento de seccionamiento en aquellos casos en los que así lo indiquen las Especificaciones Particulares para Instalaciones MT/BT de EDE aprobadas.

"De acuerdo a lo establecido en el apartado 8 de la Norma NRZ104 aprobada por Resolución de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa de 5 de diciembre de 2013, las celdas del centro de seccionamiento a ceder a EDistribución deberán ser telemandadas, y por tanto deberá preverse una alimentación en baja tensión para su correcto funcionamiento. En el caso de que no exista baja tensión propiedad de EDistribución próxima al centro de seccionamiento, deberá diseñarse una alimentación desde las barras de media tensión que quedará propiedad de EDistribución en el mencionado centro de seccionamiento".

ANEXO 1 DE PROYECTO
ADMINISTRATIVO DE LOS PARQUES
FOTOVOLTAICOS
“PARQUE LUZ 1” Y “PARQUE LUZ
2”DE 1 MW/1MWP CADA UNO.

PARA DAR RESPUESTA AL REQUERIMIENTO DE
SUBSANACIÓN DEL PROYECTO EMITIDO POR
ENDESA DISTRIBUCIÓN

PROMOTOR: GESTIÓN Y SERVICIOS HUESCA S.L.
C.I.F.: B22417372
EMPLAZAMIENTO PARQUE LUZ 1: Polígono 503, Parcela 26
del TM de Igríes (Huesca).
EXPEDIENTE PARQUE LUZ 1: AHU002 180710-1
EMPLAZAMIENTO PARQUE LUZ 2: Polígono 503, Parcela 24
del TM de Igríes (Huesca).
EXPEDIENTE PARQUE LUZ 2: AHU002 184631-1
FECHA: Noviembre 2020



ANGEL MUÑOZ GRACIA

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

Colegiado N°: 7584

angel@incoam.es

626 81 27 98



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofilaragona-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=1MUVZE050SRZ2E964>

26/11
2020

Habilitación Coleg. 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

INDICE DE ANEJOS

1.- ANTECEDENTES	2
2.- OBJETO	2
3.- DEFECTOS Y SOLUCIONES PROPUESTAS	2
4.- CONCLUSIÓN	4



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.asp?x?CSV=1MUVZE050SRZ2E964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

1.- ANTECEDENTES

Se realizan dos peticiones independientes para la construcción de los siguientes Parques Fotovoltaicos:

DENOMINACIÓN	POTENCIA	PARCELA Y POLIGONO	UBICACIÓN	EXPEDIENTE ENDESA
Parque Luz 1	1 MW/1MWP	Parcela 26, Pol. 503	Igríés (Huesca)	AHU002 180710-1
Parque Luz 2	1 MW/1MWP	Parcela 24, Pol. 503	Igríés (Huesca)	AHU002 184631-1

Debido a la vinculación que existe entre ambos parques ENDESA DISTRIBUCIÓN emite un único comunicado y estudio con las condiciones técnico-económicas con el expediente AHU002 180710-2 y haciendo el encabezado mención únicamente a Parque Luz 2.

Después de las correspondientes consultas con los técnicos responsables, nos indican que dicho estudio abarca los dos parques y cuando se realice el pago de las condiciones se tiene que hacer referencia a ambos expedientes

2.- OBJETO

Se redacta el presente anexo para solucionar y aclarar los defectos detectados por ENDESA DISTRIBUCIÓN, según carta enviada el 2 de Octubre de 2020, sobre los Proyectos Administrativos de construcción de los Parques fotovoltaicos "PARQUE LUZ 1" Y "PARQUE LUZ 2" de 1 MW/1MWP cada uno de ellos, ubicados en las Parcelas 26 y 24 del Polígono 503 del TM de Igríés (Huesca) y de esta manera conseguir la aprobación definitiva del Proyecto para poder proseguir con la tramitación con los diferentes organismos oficiales.

3.- DEFECTOS Y SOLUCIONES PROPUESTAS

- **Defecto 1: El Centro de Seccionamiento deberá ubicarse según el condicionado técnico-económico enviado, es decir, junto al Apoyo N°5 de la LAMT AMOVIBLE 15 KV existente. El Centro de Seccionamiento a proyectar deberá ser accesible en todo momento, previendo un camino de acceso al mismo.**

Tanto el Apoyo N°5 propuesto en su estudio por parte de ustedes, como el Apoyo N°4 propuesto por nosotros en el Proyecto entregado se encuentran dentro de la parcela 26 del Polígono 503 y son accesibles desde los caminos existentes.

Como para nosotros es indiferentes, les indicamos que el Centro de Seccionamiento y Transformación de PARQUE LUZ 1, así como el Centro de Transformación de PARQUE LUZ 2, se colocarán en la proximidad del Apoyo N°5, tal y como indican en sus condiciones técnico-económicas.

- **Defecto 2: El centro de seccionamiento a proyectar deberá responder al esquema indicado en el condicionado técnico-económico enviado, por lo que deberá ser con la configuración E-S-E; Celda de entrada, Celda de salida y celda de entrega a cliente, en la parte a ceder a ENDESA DISTRIBUCIÓN. Además en este caso en particular, en el lado a ceder a EDISTRIBUCIÓN deberá tener una celda adicional de entrega a cliente, para poder conectar los dos parque fotovoltaicos 1 y 2, al mismo centro de seccionamiento.**



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=1/MUVZE050SRZEE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUNOZ GRACIA, ANGEL

El planteamiento realizado en los correspondientes Proyectos corresponde íntegramente con los indicado en su requerimiento, por lo tanto no se puede realizar ninguna corrección/subsanación. Se vuelve a adjuntar el esquema unifilar completo de ambas plantas generadoras.

- **Defecto 3: La medida para los Parque Fotovoltaicos Parque Luz 1 y 2 podrán estar en edificio compartido con EDISTRIBUCIÓN o en edificios anexos. En este último caso, la distancia entre ambos edificios no será superior a 10 metros:**

La medida de ambos Parques Fotovoltaicos serán independientes, cada una estará en el correspondiente Centro, ubicada en envolvente exterior y con las características que de detallan en cada uno de los Proyectos.

La separación entre ambos Centros será de 5 metros aproximadamente, nunca superarán los 10 metros de distancia.

- **Defecto 4: Las celdas del Centro de seccionamiento a ceder a EDistribución deberán ser motorizadas y telemandadas, de acuerdo con las especificaciones NRZ104 "Instalaciones provadas generadores AT y MT". Los equipos de telemando deberán ser compatibles con el sistema de comunicación de Endesa. Todas las celdas de línea y de entrega a cliente, deberán tener detector de paso de falta:**

Todas las Celdas del Centro de Seccionamiento son motorizadas y telemandadas tal y como se refleja en todos los anejos de Proyecto. Son Celdas homologadas por EDistribución de la marca ORMAZABAL.

El Telemando así como su sistema de comunicación es según Normas ENDESA, de la marca ORMAZABAL y homologado por ustedes. Las características técnicas y detalles se pueden en todos los anejos de los Proyectos presentados, ya que se indican marcas, modelos y características

- **Defecto 5: La potencia de cortocircuito en el punto de conexión es de 48 MW, para lo cual deberá disponer de unos transformadores de intensidad que no se saturen ante faltas por máxima intensidad entre fases.**

Todas las características técnicas y regulaciones se adjuntan en los diferentes anejos de los Proyectos presentados.

- **Defecto 6 : Se deberá aportar un Plano de detalle, en el que se reflejen las puestas a tierra, tanto de protección y de servicio, y la acera perimetral del Centro de seccionamiento.**

Se adjunta un Plano tipo de las tierras tanto de protección como de servicio. Es un plano tipo válido para cada uno de los Centros de transformación existentes. La acera será de 1 metro con una configuración perimetral a lo largo de toda el Centro de seccionamiento.

- **Defecto 7: La Red Subterránea de MT a construir, entre el punto de conexión y el Centro de Seccionamiento, dispondrá de un conductor de 240 Al 12/20 kV.**

Correcto, así se detalla y especifica en el correspondiente Proyecto presentado.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coitlangon-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZ964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

4.- CONCLUSIÓN

Con toda la documentación y detalles aportados se da respuesta y corrección a todos los requerimientos solicitados por parte de ENDESA DISTRIBUCIÓN.

Quedo a disposición de los organismos oficiales correspondientes para cuantas aclaraciones adicionales sean necesarias.

Zaragoza, 23 de Noviembre de 2020.

El Ingeniero Técnico Industrial

ANGEL MUÑOZ GRACIA
Colegiado Nº: 7.584 de Aragón



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coitl-aragon-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=1MUVZE050SRZRE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUNOZ GRACIA, ANGEL

ANEJO 9.- FICHAS TÉCNICAS DE LOS PRODUCTOS

9.1.- Inversor

9.2.- Módulos fotovoltaicos

9.3.- Estructura



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coitlaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=1MUVZE050SRZ2E964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

INVERSORES FOTOVOLTAICOS

Inversores de cadena ABB

PVS-175-TL

*Preliminar



—
PVS-175-TL
inversor de cadena para
exteriores trifásico

Alta densidad de potencia

Este nuevo inversor de cadena de alta potencia, con la máxima densidad de alta potencia del segmento de 1500 V CC, suministra hasta 185 kVA a 800 V CA y es capaz de alcanzar una ultra alta densidad de potencia de 1,3 kW/kg. Con ello no solo se maximiza el retorno de la inversión en las aplicaciones de suelo a escala industrial, sino que también se reduce el balance de costes del sistema (p. ej., cableado del lado de CA) para las instalaciones fotovoltaicas a pequeña o gran escala e independientes sobre el suelo.

Diseño flexible

El inversor viene equipado con 12 MPPT, el mayor número existente en el mercado, lo que garantiza la máxima flexibilidad en el diseño de la planta fotovoltaica y mayores productividades, incluso en las instalaciones complejas.

Diseño de fácil instalación

Instalación rápida y sencilla gracias a sus conectores plug and play y dado que los sistemas de montaje de los módulos fotovoltaicos se pueden usar para instalar los convertidores, lo que ahorra tiempo y costes de preparación del emplazamiento y alquiler de equipamiento.

El diseño sin fusibles ni combinadores elimina la necesidad de componentes externos, por ejemplo, cajas de concentración de CC separadas y combinadores de CA de primer nivel, gracias al compartimento integrado de desconexión de CC y cableado de CA con desconexión opcional de CA.

El concepto de refrigeración avanzada protege la vida útil del sistema y minimiza los costes de funcionamiento y mantenimiento con ventiladores de inversor internos de servicio pesado. Se pueden desmontar fácilmente durante los ciclos de mantenimiento programado, mientras que el módulo de potencia se puede sustituir sin desmontar la caja de conexiones.

El PVS-175-TL es el innovador inversor de cadena trifásico de ABB que ofrece una solución seis en uno para mejorar y optimizar la generación de energía fotovoltaica en aplicaciones industriales de suelo.

Comunicación avanzada para funcionamiento y mantenimiento

El acceso inalámbrico normal desde cualquier dispositivo móvil facilita y agiliza la configuración del inversor y de la planta. La interfaz de usuario integrada no solo mejora la experiencia del usuario, sino que también permite acceder a ajustes avanzados en la configuración del inversor. La aplicación móvil Installer for Solar Inverters y el asistente de configuración permiten una instalación y puesta en servicio rápidas de múltiples inversores, lo que reduce el tiempo dedicado en el sitio.

Integración rápida del sistema

El protocolo Modbus (RTU/TCP)/SUNSPEC estándar del sector permite una rápida integración del sistema. Dos puertos Ethernet ofrecen a las plantas de energía solar una comunicación rápida y a prueba de futuro.

Proteja sus activos

La monitorización de sus activos se simplifica, ya que cada inversor es capaz de conectarse a la plataforma de ABB en la nube y, gracias a una ciberseguridad de última generación y la opción de detección de arco, sus activos y su rentabilidad estarán seguros a largo plazo.

Principales ventajas

- Potencia nominal de hasta 185 kW, la mayor de su clase
- Diseño todo en uno sin combinadores ni fusibles
- Compartimento de módulo de potencia y conexiones separado para un intercambio y sustitución rápidos
- Acceso sencillo a los consumibles para una inspección y sustitución rápidas
- 12 MPPT y amplio intervalo de tensión de entrada para una máxima productividad de energía
- Interfaz wifi para puesta en servicio y configuración
- Monitorización y actualización de firmware remotas a través de la plataforma de ABB en la nube (sin loggers)
- Acceso gratuito de serie a la nube Aurora Vision®

COGITAR

INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017

2011
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUNOZ GRACIA, ANSEL

Inversores de cadena ABB

PVS-175-TL

*Preliminar



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 MISADO: VIZA207017
 http://cogitar.ago-ve-visado.net/validarCSV.asp?x?CSV=I-MWVZE05SRZEB64

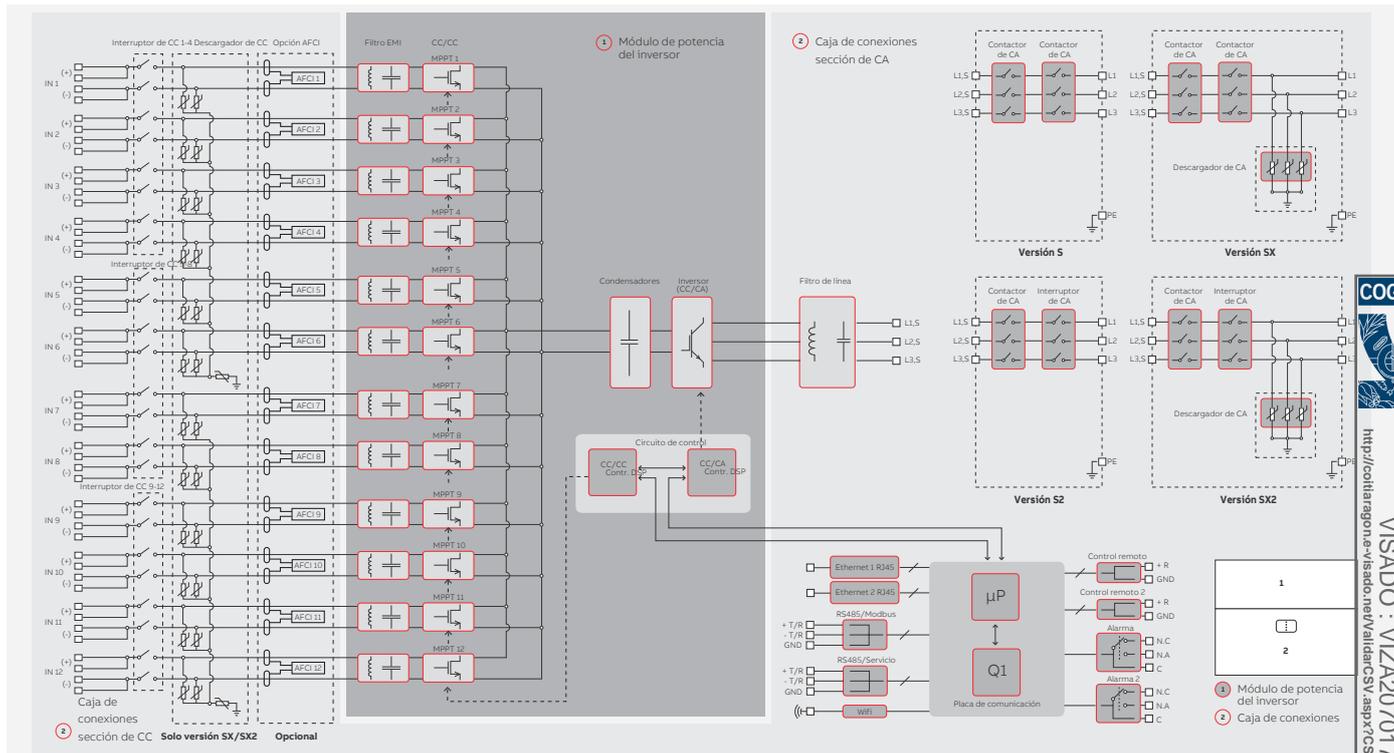
Datos técnicos y tipos

Código de tipo	PVS-175-TL	
Lado de entrada		
Tensión de entrada de CC máxima absoluta ($V_{max,abs}$)	1500 V	
Tensión de entrada de CC de puesta en marcha (V_{start})	650 V (650...1000 V)	
Intervalo de tensión operativa de entrada de CC ($V_{dcrmin}...V_{dcrmax}$)	0.7 x V_{start} ...1500 V (mín. 600 V)	
Tensión nominal de entrada de CC (V_{dcr})	1250 V	
Potencia nominal de entrada de CC (V_{dcr})	188 000 W a 30 °C (177 kW a 40 °C)	
Número de MPPT independientes	12	
Intervalo de tensión de entrada de CC con MPPT ($V_{MPPTmin}...V_{MPPTmax}$) a P_{acr}	850..1350 V	
Corriente de entrada de CC máxima para cada MPPT ($I_{MPPTmax}$)	22 A	
Corriente máxima de cortocircuito de entrada para cada MPPT (I_{SCmax})	30 A	
Número de pares de entrada de CC para cada MPPT	2 entradas de CC por MPPT	
Tipo de conexión de CC	Conector de acoplamiento rápido FV ²⁾	
Protección de entrada		
Seccionador de circuito de detección de arco en serie CC	Tipo I según UL 1699B ²⁾ con capacidad de detección en MPPT individuales	
Protección contra polaridad inversa	Sí, desde una fuente de intensidad limitada	
Protección frente a sobretensión de entrada para cada MPPT - varistor	Sí, 2 (solo versión S/S2)	
Protección frente a sobretensión de entrada para cada MPPT - descargador de sobretensión sustituible	Tipo 2 con monitorización (solo versión SX/SX2)	
Control del aislamiento de generador fotovoltaico (resistencia de aislamiento)	Sí, según IEC 62109-2	
Unidad de monitorización de corriente residual (protección contra corrientes de fuga)	Sí, según IEC 62109-2	
Interruptor de desconexión de carga de CC (valor nominal para cada MPPT)	32 A/1500 V	
Capacidad de fusibles	N/A, no presenta fusibles	
Monitorización de la corriente de cadena	Detección de corriente a nivel de MPPT	
Lado de salida		
Tipo de conexión con red de CA	Trifásica 3W+PE	
Potencia nominal de CA ($P_{acr}@cos\phi=1$)	175 000 W a 40 °C	
Potencia máxima de salida de CA ($P_{acmax}@cos\phi=1$)	185 000 W a ≤ 30 °C	
Potencia aparente máxima (S_{max})	185 000 VA	
Tensión nominal de la red de CA (V_{acr})	800 V	
Intervalo de tensiones de CA	(552...960) ³⁾	
Corriente máxima de salida de CA ($I_{ac,max}$)	134 A	
Frecuencia nominal de salida (f)	50 Hz/60 Hz	
Intervalo de frecuencia de salida ($f_{min}...f_{max}$)	45...55 Hz/55...65 Hz ³⁾	
Factor de potencia nominal e intervalo ajustable	> 0,995, 0...1 inductiva/capacitiva con S_{max} máxima	
Distorsión armónica total de la corriente	< 3 %	
Máx. inyección de corriente de CC (% de I_n)	< 0,5%* I_n	
Cable de CA máximo / multipolar	3x185 mm ² cobre/aluminio (prensaestopas M63, máx. diám. cable 53 mm)	
Cable de CA máximo / unipolar	4x1x185 mm ² cobre/aluminio (prensaestopas M40, máx. diám. cable 28 mm)	
Tipo de conexión de CA	Barra colectora de cobre para conexiones de terminales con pernos M10 (incluida)	
Protección de salida		
Protección contra la formación de islas	De acuerdo con la normativa local	
Protección máxima contra sobreintensidad de CA externa	200 A	
Dispositivo de protección contra las sobretensiones de salida - Dispositivo de protección frente a sobretensiones sustituible	Tipo 2 con monitorización	
Rendimiento de funcionamiento		
Eficiencia máxima (η_{max})	98,9 %	
Eficiencia ponderada (EURO/CEC)	98,6 %	
Comunicación		
Interfaces de comunicación integradas	Ethernet de doble puerto, wifi ⁴⁾ , RS-485	
Interfaz de usuario	4 LED, interfaz de usuario web, app móvil	
Protocolo de comunicación	Modbus RTU/TCP (Sunspec)	
Herramienta de puesta en servicio	Interfaz de usuario web, aplicación para móvil/aplicación para planta	
Monitorización	Plant Portfolio Manager, Visualizador de planta	

26/11
2020

Habilitación Coleg. 7584
 Profesional MUNOZ GRACIA, ANGEL

Esquema de bloques del inversor de cadena ABB PVS-175-TL



COGITAR
 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA207017
<http://cohitaragona-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=1/MUVZ650505/REEM8>

Datos técnicos y tipos

Código de tipo	PVS-175-TL
Actualización de FW	Actualización remota de FW de inversor (todos los componentes) a través de interfaz Ethernet/wifi, en local o remoto
Actualización de parámetros	Actualización remota de parámetros de inversor (todos los componentes) a través de interfaz Ethernet/wifi, en local o remoto
Condiciones ambientales	
Intervalo de temperatura ambiente de funcionamiento	-25...+60 °C/-13...140 °F con derrateo por encima de 40 °C/133 °F
Humedad relativa	4...100 % con condensación
Nivel de presión sonora, típica	65 dB(A) a 1 m
Altitud máxima de funcionamiento sin derrateo	2000 m / 6560 pies
Condiciones físicas	
Especificación de protección ambiental	IP65 (IP54 para la sección de refrigeración)
Refrigeración	Aire forzado
Tamaño (Al x An x Pr)	869 x 1086 x 419 mm/34,2" x 42,8" x 16,5"
Peso	~70 kg/154 lb para el módulo de potencia ~75 kg/165 lb para la caja de conexiones, en total 145 kg/319 lb
Sistema de montaje	Soporte de montaje (soporte solo vertical)
Seguridad	
Nivel de aislamiento	Sin transformador
Marcado	CE
Normas de seguridad y CEM	IEC/EN 62109-1, IEC/EN 62109-2, EN 61000-6-2, EN 61000-6-4, EN55011:2017
Normas de red (consulte su canal de venta para comprobar su disponibilidad)	Pendiente
Versiónes del producto disponibles	
Módulo de potencia del inversor	MÓDULO DE POTENCIA PVS-175-TL
24 pares de conectores de acoplamiento rápido (2 para cada MPPT), interruptores de CC, varistores en el lado de CC	WB-S-PVS-175-TL
24 pares de conectores de acoplamiento rápido (2 para cada MPPT), interruptores de CC, varistores en el lado de CC + interruptor de desconexión de CA	WB-S2-PVS--175-TL
24 pares de conectores de acoplamiento rápido (2 para cada MPPT), interruptores de CC + cartuchos insertables de descargador de tipo 2 (CC y CA)	WB-SX-PVS-175-TL
24 pares de conectores de acoplamiento rápido (2 para cada MPPT), interruptores de CC + interruptor de desconexión de CA + cartuchos insertables de descargador de tipo 2 (CC y CA)	WB-SX2-PVS--175-TL
Accesorios opcionales disponibles	
Seccionador de circuito de detección de arco en serie CC	Tipo I según UL 1699B ²⁾ con capacidad de detección en MPPT individuales
Placa de CA, cables unipolares	Placa con 5 prensaestopas de CA individuales: 4 x M40: Ø 19...28 mm, 1 x M25: Ø 10...17 mm
Placa de CA, cables multipolares	Placa con 2 prensaestopas de CA individuales: Opc. 1: 1 x M63: Ø 34...45 mm, 1 x M25: Ø 10...17 mm Opc. 2: 1 x M63: Ø 37...53 mm, 1 x M25: Ø 10...17 mm
Circuito de recarga del enlace de CC	Operación nocturna con capacidad de rearme
Anti PID ⁵⁾	Basado en la polarización nocturna del generador fotovoltaico

1) Multicontacto MC4-Evo2. Se admiten acopladores de cables de hasta 10 mm² (AWG8)
 2) Rendimiento en línea con los requisitos pertinentes de la norma en borrador IEC 63027
 3) El intervalo de tensión de CA y frecuencia puede variar en función del estándar específico de la red del país

4) De conformidad con la norma IEEE 802.11 b/g/n, 2,4 GHz
 5) No puede funcionar simultáneamente si se instala junto con el circuito de recarga de enlace de CC

Habilitación Coleg. 7584
 Profesional MUNOZ GRACIA ANGEL

HyPro STP410S - A72/Vfh

STP405S - A72/Vfh

STP400S - A72/Vfh



9.2.- FICHA TÉCNICA MÓDULO FV

410 Watt

MONO HALF CELL SOLAR MODULE



Features



High power output
Compared to normal module, the power output can increase 5W-10W



High PID resistant
Advanced cell technology and qualified materials lead to high resistance to PID



Excellent weak light performance
More power output in weak light condition, such as haze, cloudy, and morning



Lower hot spots
Reduce the hot spots and minimize panel degradation



Extended load tests
Module certified to withstand front side maximum static test load (5400 Pascal) and rear side maximum static test loads (3800 Pascal) *



Withstanding harsh environment
Reliable quality leads to a better sustainability even in harsh environment like desert, farm and coastline

Certifications and standards:
IEC 61215, IEC 61730, conformity to CE



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO: VIZAZ07017
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=1MUYZE050SR2E964>

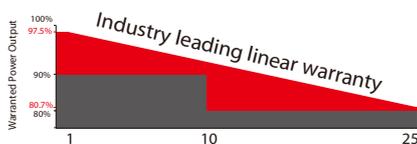
26/11
2020

Habilitación Profesional Coleg. 7584
MIGUEL ANGEL SANCIA, ARAGON

Trust Suntech to Deliver Reliable Performance Over Time

- World-class manufacturer of crystalline silicon photovoltaic modules
- Unrivaled manufacturing capacity and world-class technology
- Rigorous quality control meeting the highest international standards: ISO 9001: 2008, ISO 14001: 2004 and ISO17025: 2005
- Regular independently checked production process from international accredited institute/company
- Tested for harsh environments (salt mist, ammonia corrosion and sand blowing testing: IEC 61701, IEC 62716, DIN EN 60068-2-68)***
- Long-term reliability tests
- 2 x 100% EL inspection ensuring defect-free modules

Industry-leading Warranty based on nominal power



- 97.5% in the first year, thereafter, for years two (2) through twenty-five (25), 0.7% maximum decrease from MODULE's nominal power output per year, ending with the 80.7% in the 25th year after the DEFINED WARRANTY STARTING DATE.****
- 12-year product warranty
- 25-year linear performance

Special Cell Design



The unique cell design leads to reduced electrodes resistance and smaller current, thus enables higher fill factor. Meanwhile, it can reduce losses of mismatch and cell wear, and increase total reflection.

IP68 Rated Junction Box

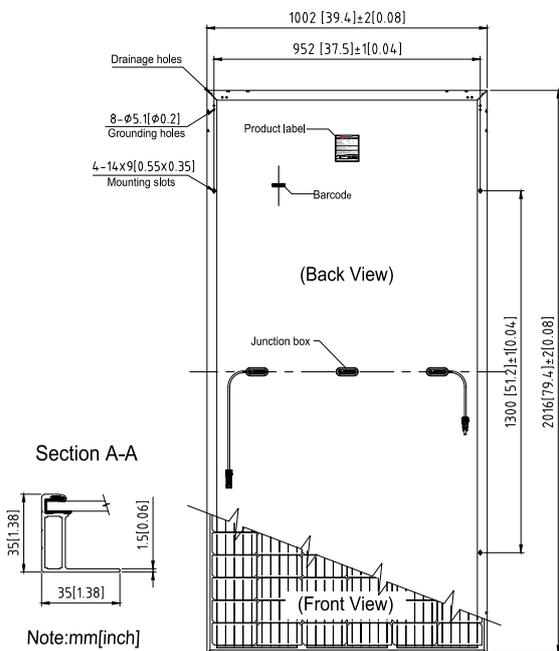


The Suntech IP68 rated junction box ensures an outstanding waterproof level, supports installations in all orientations and reduces stress on the cables. High reliable performance, low resistance connectors ensure maximum output for the highest energy production.

* Please refer to Suntech Standard Module Installation Manual for details. **WEEE only for EU market.

*** Please refer to Suntech Product Near-coast Installation Manual for details. **** Please refer to Suntech Product Warranty for details.

HyPro STP410S - A72/Vfh STP405S - A72/Vfh STP400S - A72/Vfh



Electrical Characteristics

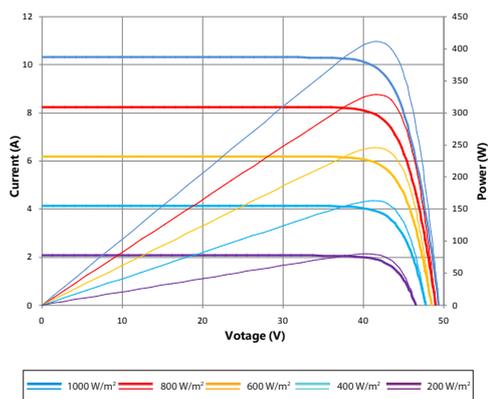
STC	STP410S-A72/Vfh	STP405S-A72/Vfh	STP400S-A72/Vfh
Maximum Power at STC (Pmax)	410 W	405 W	400 W
Optimum Operating Voltage (Vmp)	42.2 V	42.0 V	41.8 V
Optimum Operating Current (Imp)	9.72 A	9.65 A	9.58 A
Open Circuit Voltage (Voc)	49.4 V	49.2 V	49.0 V
Short Circuit Current (Isc)	10.31 A	10.24 A	10.17 A
Module Efficiency	20.3%	20.0%	19.8%
Operating Module Temperature	-40 °C to +85 °C		
Maximum System Voltage	1500 V DC (IEC)		
Maximum Series Fuse Rating	20 A		
Power Tolerance	0/+5 W		

STC: Irradiance 1000 W/m², module temperature 25 °C, AM=1.5; Tolerances of Pmax, Voc and Isc are all within +/- 5%.

NMOT	STP410S-A72/Vfh	STP405S-A72/Vfh	STP400S-A72/Vfh
Maximum Power at NMOT (Pmax)	308.1 W	304.6 W	301.1 W
Optimum Operating Voltage (Vmp)	38.8 V	38.7 V	38.6 V
Optimum Operating Current (Imp)	7.93 A	7.88 A	7.83 A
Open Circuit Voltage (Voc)	46.3 V	46.1 V	45.9 V
Short Circuit Current (Isc)	8.33 A	8.27 A	8.21 A

NMOT: Irradiance 800 W/m², ambient temperature 20 °C, AM=1.5, wind speed 1 m/s;

Current-Voltage & Power-Voltage Curve (410S)



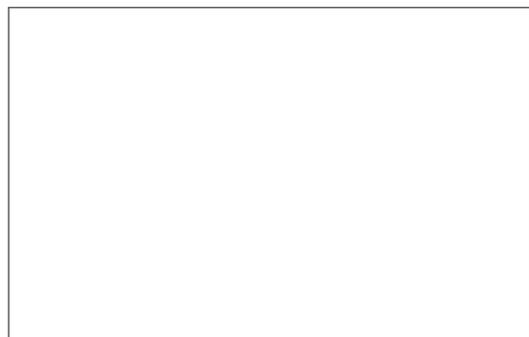
Temperature Characteristics

Nominal Module Operating Temperature (NMOT)	42±2°C
Temperature Coefficient of Pmax	-0.37 %/°C
Temperature Coefficient of Voc	-0.34 %/°C
Temperature Coefficient of Isc	0.060 %/°C

Mechanical Characteristics

Solar Cell	Monocrystalline silicon 6.25 inches
No. of Cells	144 (6 × 24)
Dimensions	2016 × 1002 × 35mm (79.4 × 39.4 × 1.4 inches)
Weight	23.2 kgs (51.15 lbs.)
Front Glass	3.2 mm (0.13 inches) tempered glass
Frame	Anodized aluminium alloy
Junction Box	IP68 rated (3 bypass diodes)
Output Cables	4.0 mm ² (0.006 inches ²), unsymmetrical lengths (-) 350mm (13.8 inches) and (+) 160 mm (6.3 inches)
Connectors	MC4 EVO2, Cable 01S

Dealer information



Packing Configuration

Container	20' GP	40' HC
Pieces per pallet	30	30
Pallets per container	5	22
Pieces per container	150	660

Information on how to install and operate this product is available in the installation instruction. All values indicated in this data sheet are subject to change without prior announcement. The specifications may vary slightly. All specifications are in accordance with standard EN 50380. Color differences of the modules relative to the figures as well as discolorations of/in the modules which do not impair their proper functioning are possible and do not constitute a deviation from the specification.

Sistema MUNIELLOS

H u e r t o s s o l a r e s

alusionesolar.com
SOLAR STRUCTURES



La reserva natural integral de Muniellos está localizada en el suroccidente del Principado de Asturias, entre los concejos de Cangas del Narcea e Ibañeta dentro del Parque Natural de las Fuentes del Narcea, y ocupa un espacio total de 59,7 km², comprende tre montes; el monte de Muniellos, La Viñeta y el monte de Valdebrera. La altitud va de los 680 m en las zonas más bajas hasta los 1640 m del pico de la Candarrosa. El monte de Muniellos constituye el corazón de la reserva y comprende la cabecera del curso río Muniellos, un afluente del Narcea.

En 1982 el monte de Muniellos fue sometido a un régimen de protección especial y declarado Reserva Biológica Nacional.

Entre su fauna, las especies más interesantemente ligadas al bosque son el Urogallo y el Oso Pardo, así como lobos, jabalís, nutrias o el Gato Montés.



We hold the sun

Contacto

 **EUROPA - Oficinas & Fábrica**

Travesía de la industria 84
Polígono industrial de Las Arobias
33401 Avilés, Asturias, España
Teléfono: +34 984 112 759



INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA2010104
<http://www.cogitar.com>
http://www.cogitar.com

2011
2020
Profesional : M. N. C. 27-101-0101
Habilitación Coleg: 7584

Sistema MUIELLOS

INDUSTRIALES DE ARAGÓN

Garantías

- ▣ Mercado CE
 - ▣ 2 Años Garantía de Obra
 - ▣ Materiales 100% Reciclables
 - ▣ Ejecución de Obra: 2 años
- Garantía de Producto según condiciones generales de Garantía de Alusin Solar.

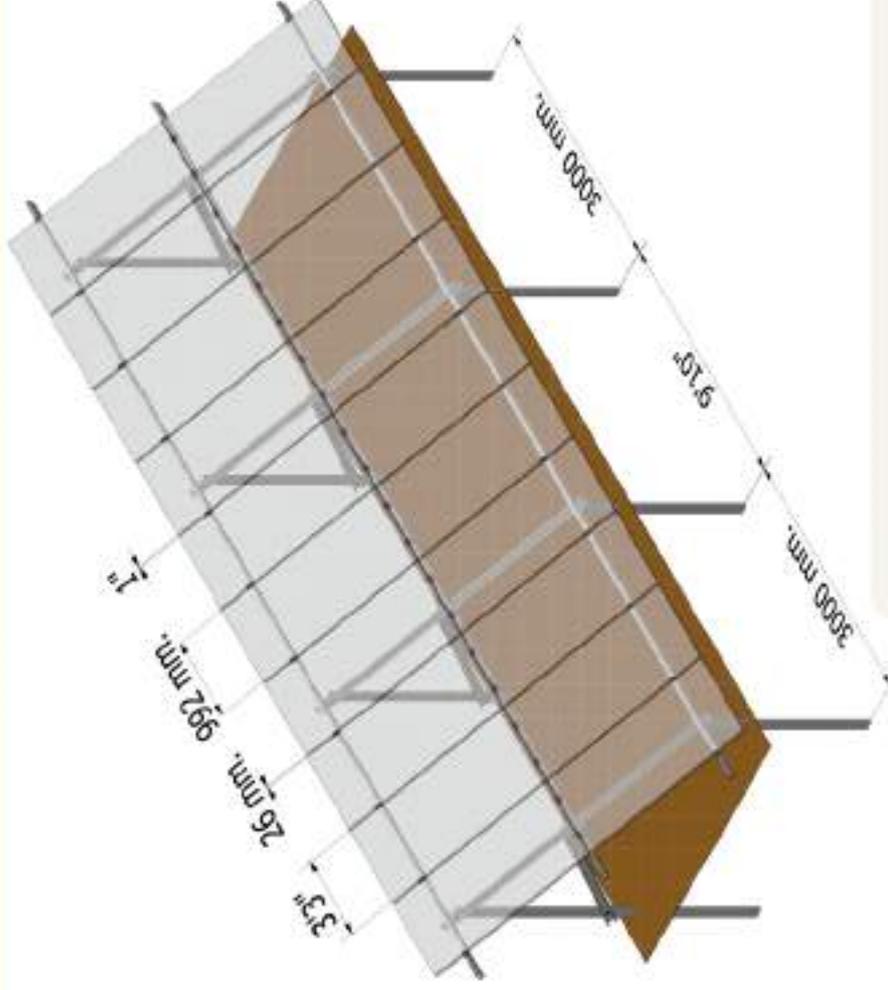
Características Técnicas

- Estructura principal hincada al terreno fabricada en acero perfilado con posterior galvanizado por inmersión en caliente según norma UNE EN ISO 1461 2009
- Altura Estándar del panel al suelo: 0,5 mts.
- Perfiles para la fijación de los paneles solares fabricados en aluminio extruido
- Separador dieléctrico EPDM entre ambos materiales.
- Fijación de paneles solares en cuatro puntos mediante grapas de aluminio extruidas $L=70$ mm fabricadas en Alusin Solar.
- Tornillería en acero inoxidable A2 para la fijación de los paneles solares. Tornillería en acero galvanizado para el montaje de los pórticos.
- Configuración de 2 paneles en vertical.

Opciones de Configuración

- Válido para paneles solares sin marco.
- Suministro de tuercas antirrobo.
- Desde 10 hasta 35 grados.
- Anclajes al terreno mediante zapatas y/o micropilotes.
- Posibilidad de suministro con 4 correas para zonas climáticas extremas.

• Sistema Monoposte.



Cargas Climáticas



Hasta 144 kmh
Configurable hasta 250 km/h



Hasta 1 kN/m²
Configurable hasta 2 kN/m²



Ejecución de Montajes

Alusin Solar dispone de hincadora propia, Modelo ARV 1200, equipada igualmente con equipo de perforación.

Alusin Solar dispone de personal propio para el montaje de Estructuras y paneles solares.



INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VIZAYO
http://www.alusin.com

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUNOZ GRACIA, ANGEL

ANEJO 10.- PLANING DE EJECUCIÓN



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coiitaragona-e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=1MUVZE050SRZ2E964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL



CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE FOTOVOLTAICO DE "PARQUE LUZ 2" DE 1 MW/1MWP

ACTIVIDADES	PLANIFICACIÓN GENERAL											
	feb-21	mar-21	abr-21	may-21	jun-21	jul-21	ago-21	sep-21	oct-21	nov-21		
TRABAJOS PREVIOS												
Firma del contrato												
Elaboración del Plan de Seguridad												
Aprobación Plan de Seguridad												
Apertura Centro de Trabajo												
Estudio Geotécnico												
Realización de pedidos												
OBRA CIVIL												
Replanteo topográfico												
Despeje y desbroce del terreno												
Relleno, nivelación y compactación												
Ejecución de caminos												
Adecuación acceso PFV												
Zanjas												
Canalizaciones y arquetas												
Vallado perimetral												
INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE MEDIA TENSIÓN												
Edificio prefabricado de hormigón												
Celdas de MT												
Transformador de 1250 kVA												
Línea de MT de 1x150 mm ² RHZ1 12/20 KV												
Varios e interconexiones												
INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA												
Estructura fotovoltaica												
Instalación de módulos fotovoltaicos de 385 wp												
Inversores de 100 kW												
INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN B.T												
Cuadro General de Baja Tensión												
Cableado de CC												
Cableado de CA												
Toma de tierra												
CONSTRUCCIÓN EDIFICIO DE CONTROL Y MANTENIMIENTO												
Excavación												
Cimentación												
Cerramiento												
Cubierta												
Albañilería y revestimientos												
Instalaciones												
Plintura												
VIDEOVIGILANCIA												
Báculos												
Instalación de cámaras												
Cableado												
Videograbador y electrónica												
Configuración y puesta en marcha												
MANITORIZACIÓN Y CONTROL												
Instalación de equipos												
Cableado												
Programación												
Configuración y puesta en marcha												
PUESTA EN MARCHA Y PRUEBAS												
Ensayos y pruebas												
Legalización												
Puesta en marcha												
FUNCIONAMIENTO COMERCIAL DEL PARQUE												
Funcionamiento del PFV												



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA207017
<http://cogitaragona-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=1/MUJ2/E06082/E064>

26/11
 2020

Habilitación Coleg. 7584
 Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coiltaragona-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=1MUVZE050SR2E964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO PARQUELUZ2 PARQUE FOTOVOLTAICO PARQUE LUZ 2 DE 1 MW/1MWP									
SUBCAPÍTULO 1 OBRA CIVIL									
1.1	m2 DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO Despeje y desbroce del terreno, con medios manuales y mecánicos, hasta un espesor máximo de 20 cm, incluso sultado de malas hierbas y rulado, dejando la plataforma apta para nivelación de la misma. Medida la unidad ejecutada.	20000					20.000,00		
							20.000,00	0,14	2.800,00
1.2	mI ZANJA 1,20x0,60 mt MEC. Apertura y cierre de zanja de 1,20 m de profundidad y 0,6 m de ancho para MT longitudinal en cualquier tipo de terreno, con excavación mecánica, incluso 10 cm de arena para asiento de cables, placa de PVC testigo, cintareglamentaria de señalización de zanja, relleno y compactación de tierra, así como carga y transporte al vertedro del escombros. Totalmente acabada y ejecutada según normas de la compañía distribuidora. Red-CT Inversores	10 117					10,00 117,00		
							127,00	22,13	2.810,50
1.3	mI ZANJA 0,80x0,40 mt MEC. Apertura y cierre de zanja de 0,80 m de profundidad y 0,4 m de ancho, longitudinal en cualquier tipo de terreno, con excavación mecánica, incluso 10 cm de arena para asiento de cables, placa de PVC testigo, cintareglamentaria de señalización de zanja, relleno y compactación de tierra, así como carga y transporte al vertedro del escombros. Totalmente acabada y ejecutada según normas de la compañía distribuidora. Zanjas para videovigilancia	125					125,00		
							125,00	8,43	1.053,75
1.4	mI TUBO CANALIZACIÓN 160 mm Suministro y colocación de tubo corrugado rojo de 160 mm de sección libre, tipo ULTRA TP-I 3020 de Tupersa, con una resistencia a la compresión mínima de 450 Nw y fabricado según las normas UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-24, incluso separador para dos tubos del mismo fabricante colocados cada 2 metros y guía con cable de nylon para facilitar su instalación. Medida la unidad ejecutada CT- Conversión AT	3 2	15,00				45,00 234,00		
							279,00	3,10	864,90
1.5	mI TUBO CANALIZACIÓN 90 mm Suministro y colocación de tubo corrugado rojo de 90 mm de sección libre, tipo ULTRA TP-I 3020 de Tupersa, con una resistencia a la compresión mínima de 450 Nw y fabricado según las normas UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-24, incluso separador para dos tubos del mismo fabricante colocados cada 2 metros y guía con cable de nylon para facilitar su instalación. Medida la unidad ejecutada	1	117,00				117,00		
							117,00	2,00	234,00
1.6	mI TUBO CANALIZACIÓN 63 mm Suministro y colocación de tubo corrugado rojo de 63 mm de sección libre, tipo ULTRA TP-I 3020 de Tupersa, con una resistencia a la compresión mínima de 450 Nw y fabricado según las normas UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-24, incluso separador para dos tubos del mismo fabricante colocados cada 2 metros y guía con cable de nylon para facilitar su instalación. Medida la unidad ejecutada Interior báculos de cámaras desde arqueta Zanjas sólo para videovigilancia	2 1	8,00				16,00 125,00		
							141,00	1,09	153,69



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA207017
<http://coihitargona-e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=I-MUVZE050SRZEE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
 Profesional MUNOZ GRACIA, ANGEL

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1.7	Ud ARQUETA DE PASO 1,00x1,00x0,80 m Arqueta de paso, de 100x100x80 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento M-15 redondeando ángulos, y cerrada superiormente con un tablero de rasillones machihembrados y losa de hormigón HM-20/P/20/I ligeramente armada con mallazo, terminada y sellada con mortero de cemento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5. Inversores 6 6,00 Cámaras 4 4,00						10,00	292,12	2.921,20
1.8	Ud ARQUETA GENERAL 1,50x1,50x1,20 m Arqueta de paso, de 150x150x120 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento M-15 redondeando ángulos, y cerrada superiormente con un tablero de rasillones machihembrados y losa de hormigón HM-20/P/20/I ligeramente armada con mallazo, terminada y sellada con mortero de cemento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.	1				1,00			
							1,00	385,00	385,00
1.9	mI VALLADO PERIMETRAL Ejecución de vallado perimetral, compuesto por excavación de pozos, relleno de hormigón para armar HM-20/P/20/IIa+H, elaborado con cemento II 32,5, en relleno de pozos de cimentación, vertido por medios manuales, todo ello según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C y posterior montaje de cercado de 2 m de altura, realizado con malla de simple torsión galvanizada en caliente de trama 40/14 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 48 mm de diámetro, p.p de postes de esquina, jabalcones, tornapuntas, grupillas y accesorios, de totalmente montada. Medida la unidad colocada.	1	98,00						
		1	100,00						
		1	98,00						
	Reserva	1	25,00						
							321,00	13,75	4.413,75
1.10	m3 HORMIGÓN HM-20/P/20 M3. Ejecución de acera de hormigón HM-20/B/20 (H-200 Kg/cm2) Tmax. 20 mm. elaborado en central, i/v vertido y compactado, p.p. de juntas, todo ello cumpliendo la NTE-RSS y EHE-08. Medida la unidad ejecutada. Vallado perimetral 8 8,00						8,00	75,90	607,20
1.11	m3 RELLENO CAMINO ZAHORRA ARTIFICIAL Relleno de capa final de suelo seleccionado para camino rural, para la mejora de las propiedades resistentes del terreno de apoyo de la cimentación superficial proyectada, con zahorra artificial caliza, y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con compactador tandem autopropulsado, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. El precio incluye la realización del ensayo Proctor Modificado. Incluye la ejecución de la parte proporcional de cuneta. Medida la unidad ejecutada.	1	1.454,00		0,20	290,80			
							290,80	23,50	6.833,80
1.12	M3 DESFONDE DE TERRENO PARA NUEVO CAMINO Desfonde en terrenos de consistencia floja, por medios mecánicos, en vaciados, con carga directa sobre camión basculante, con vertido de tierras a parcela colindante y extendido de la misma y p.p. de medios auxiliares, también incluye la nivelación, compactación en tongadas dejando la plataforma preparada para la aportación correspondiente. Medida la unidad ejecutada. Desfonde terreno para camino 1 110,00 5,00 0,20 110,00	1	110,00	5,00	0,20	110,00			



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coiitlangon-e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=I-MUVZE050SRZEE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg. 7584
Profesional MUNOZ GRACIA, ANGEL

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							110,00	4,58	503,80
1.13	M3 RELLENO CAMINO ZAHORRA ARTIFICIAL								
	Relleno de capa final de suelo seleccionado para camino rural, para la mejora de las propiedades resistentes del terreno de apoyo de la cimentación superficial proyectada, con zahorra artificial caliza, y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con compactador tandem autopulsado, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado. Incluye la ejecución de la parte proporcional de cuneta. Medida la unidad ejecutada.								
	Zahorra camino	1	410,00	5,00	0,20	410,00			
	Está medido la zahorra de los dos parques tanto								
	PARQUE LUZ 1 como PARQUE LUZ								
	2								
							410,00	23,12	9.479,20
	TOTAL SUBCAPÍTULO 1 OBRA CIVIL.....								33.060,80
	SUBCAPÍTULO 2 INSTALACIÓN DE MEDIA TENSIÓN								
	APARTADO 2.1 LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN								
2.1.1	mI LINEA MT AL RHZ1-12/20 KV 3x1x150 mm2								
	Línea de MT con conductor Al tipo RHZ1 y aislamiento 12/20 kV, de 3x1x240 mm2, tendido sobre cama de arena, debidamente entrelazados, incluso empalmes, conexiones y pequeño material, totalmente montado e instalado.								
		1	15,00			15,00			
							15,00	23,60	354,00
	TOTAL APARTADO 2.1 LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN								354,00
	APARTADO 2.2 EDIFICIO PREFABRICADO								
2.2.1	UD EDIFICIO PREFABRICADO DE HORMIGÓN TIPO PFU-4								
	Suministro y colocación de Edificio prefabricado de hormigón de ORMAZABAL tipo PFU4 de instalación en superficie y maniobra interior, con capacidad para un transformador de 1.250 kVA, de dimensiones exteriores de 4.460 mm de largo x 2.380 mm de fondo x 3.045 mm de altura vista. Incluye y puerta para acceso peatonal. Incluye ventilación apta para un transformador de 1.250 kVA, foso para el Centro de Transformación, útiles para su correcta descarga y todos los elementos necesarios para su correcta colocación. Medida la unidad colocada.								
		1				1,00			
							1,00	8.679,25	8.679,25
	TOTAL APARTADO 2.2 EDIFICIO PREFABRICADO.....								8.679,25



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA207017
<http://cofiaragona-e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=I/MUVZE050SRZRE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
 Profesional MUNOZ GRACIA, ANGEL

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO 2.3 CELDAS DE MEDIA TENSIÓN									
2.3.2.	UD CELDA DE REMONTE Suministro, montaje e instalación de Celda modular de remonte de cables CGMCOSMOS-RC. Vn=24kV. Incluye indicador presencia de tensión. Totalmente instalada y funcionando según normativa y de acuerdo a la Dirección Facultativa.	1				1,00			
							1,00	1.272,70	1.272,70
2.3.3	UD CELDA DE INTERRUPTOR AUTOMÁTICO PROTECCIÓN GENERAL Suministro, montaje e instalación de Celda modular de protección general con interruptor automático CGMCOSMOS-V, aislamiento integral en SF6, Vn=24kV, In=630 A / Icc=20kA. Equipada con: interruptor automatico de corte en vacío (cat. E2-C2 sIIEC 62211-100), con mando motor. Interruptor-seccionador de tres posiciones (cat.E2 sIIEC 62271-102), conexión-seccionamiento-puesta a tierra, con mando manual. Incluye: indicador presencia tensión. Totalmente instalada y funcionando según normativa y de acuerdo a la Dirección Facultativa.	1				1,00			
							1,00	10.145,30	10.145,30
2.3.4	UD CELDA MEDIDA Suministro, montaje e instalación de Celda modular de medida CGMCOSMOS-M. Vn=24kV In=400A /Icc=16kA. Incluye interconexión de potencia con celdas contiguas y 3 transformadores de tensión y 3 transformadores de intensidad, doble secundario (verificados). Totalmente instalada funcionando según normativa y de acuerdo a la Dirección Facultativa.	1				1,00			
							1,00	7.285,30	7.285,30
2.3.5	UD PUENTES DE MT Cables de MT12/20 kV del tipo RHZ1, unipolares, con conductores de sección de 1x 150 mm2, empleando 3 de 10 m de longitud. Medida la unidad instalada	1				1,00			
							1,00	427,52	427,52
2.3.6	UD CONECTOR ATORNILLABLE SIMÉTRICO Suministro, montaje e instalación de conector atornillable simétrico en T si 24kV - 630A, Euromold tipo - K-240 TB para cable 150 mm2 Al. Totalmente instalada y funcionando según normativa y de acuerdo a la Dirección Facultativa.	3				3,00			
							3,00	315,08	945,24
2.3.7	UD TRANSFORMADOR DE POTENCIA 1250 KVA Suministro, montaje e instalación de transformador seco Transformador trifásico de distribución IMEFY, sumergido en líquido dieléctrico, 1.250kVA. Equipado con (3) PT100 y central digital de control de temperaturas Mod. T-154. Incluso recopilación de la documentación técnica e instrucciones de funcionamiento y mantenimiento de los diferentes elementos del centro de transformación, incluyendo certificados CE. Totalmente instalada y funcionando según normativa y de acuerdo a la Dirección Facultativa.	1				1,00			
							1,00	14.454,25	14.454,25
2.3.11	UD ARMARIO DE TELEMANDO SEGÚN NORMAS ENDESA Suministro e instalación de Armario de Telemando según normas Endesa. Medida la unidad instalada, configurada y funcionando.	1				1,00			
							1,00	6.626,40	6.626,40
2.3.12	UD INTERCONEXIÓN TELEMANDO Interconexión de telemando entre la Celda y el armario mediante cable de BUS RS485 debidamente instalado bajo tubo, conexionado y funcionando. Medida la unidad instalada.								



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA207017
<http://cohitlangona-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZEE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
 Profesional MUNOZ GRACIA, ANGEL

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		1				1,00			
							1,00	451,00	451,00
2.3.13	UD RELÉ MULTIFUNCIÓN EKOR-RPS								
	<p>Suministro y colocación de Relé multifunción EkorRPS en módulo metálico adosado a las celdas en la parte superior frontal o panel mural conteniendo en su interior debidamente montado y conexionado los siguientes equipamientos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Relé de protección multifunción de alimentador y controlador de posición ekorRPS con las siguientes funciones: <p>PROTECCIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> § Sobreintensidad de fase (50/51) § Sobreintensidad de tierra (50N/51N) § Sobreintensidad direccional de fase y neutro (67/67N) § Sobreintensidad direccional de neutro aislado (67NA) § Sobretensión (27) § Sobretensión (59) § Sobretensión homopolar (59N) § Sobre frecuencia y subfrecuencia (81M/m) § Inversor de potencia (32) § 1 resistencia antiferroresonancia, 50 ohmios, 2 A. § 3 transformadores de intensidad de fase toroidales 1000/1 0,2 VA 5P20 instalados convenientemente en los pasatapas. 	1				1,00			
							1,00	6.435,00	6.435,00
2.3.14	UD RECTIFICADOR-BATERÍA EKORUCB								
	<p>Suministro y colocación de Equipo rectificador/cargador de baterías ekorUCB</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tensión: 230 Vac, 30% monofásica - Frecuencia: 50 hz, 5% - Aislamiento a la entrada de 10 kV/1 minuto, resto de grupos 2,5 kV/1 minuto - Rectificador con tensión nominal a la salida de 48 Vcc, 15% e intensidad de salida de 5 A. - Batería de plomo vida mínima de 5 años con capacidad nominal de 17 Ah a 48 Vcc. <p>Medida la unidad instalada, configurada y puesta en marcha.</p>	1				1,00			
							1,00	2.442,00	2.442,00
TOTAL APARTADO 2.3 CELDAS DE MEDIA TENSIÓN									50.484,71
APARTADO 2.4 VARIOS									
2.4.2	UD PUENTES BAJA TENSIÓN								
	<p>Juego de puentes de cables de BT, de sección y material de 3 cables por fase de 240 mm² de Aluminio 0,6/1 kV RZ1K sin armadura y todos los elementos para su conexión, hasta una longitud de 5 metros. Medida la unidad instalada</p>	1				1,00			
							1,00	357,90	357,90
2.4.3	UD ARMARIO DE MEDIDA EXTERIOR								
	<p>Suministro y colocación de armario para equipo de medida completo para instalar en exterior con todos los accesorios según norma ERZ ENDESA para alojar en su interior el equipo de medida. Medida la unidad instalada.</p>	1				1,00			
							1,00	380,26	380,26
2.4.5	UD INTERCONEXIONES CON CELDA DE MEDIDA								
	<p>Cableado de interconexión entre equipo de medida y transformadores de tensión e intensidad unificados en la cabina de medida, todo ellos realizado según normativa vigente ERZ-ENDESA, incluso canalización, accesorios y pequeño material auxiliar. Totalmente instalada y funcionando según normativa y de acuerdo a la Dirección facultativa.</p>	1				1,00			
							1,00	594,40	594,40



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA207017
<http://cofiaragona-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZRE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
 Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
2.4.6	UD TOMA DE TIERRA NEUTRO TRANSFORMADOR Ejecución de tierra del neutro del transformador realizada por picas de cobre de 300 micras y 2 metros de longitud, metros de cable de Cu desnudo de 50 mm2 de sección, incluso soldaduras aluminotérmicas, material auxiliar, toda clase de accesorios. Medida la unidad instalada.	1				1,00			
							1,00	385,40	385,40
2.4.7	UD TOMA DE TIERRA HERRAJES Toma de tierra completa para las masas y herrajes del Centro de Transformación formada por electrodo de puesta a tierra a base de conductor desnudo de cobre de 50 mm2 de sección instalado perimetralmente bajo la solera del fondo del CT, con 8 electrodos de 16x2000 mm o los necesarios hasta obtener una resistencia de difusión máxima de 15 ohmios, conexión al mallazo y salida de alimentación a caja de medida y seccionamiento, con pletina de prueba. Red de tierra para masas a 50 cm. del suelo del CT realizada con conductor desnudo de 50 mm2 o pletina de Cu y conexiones a los siguientes puntos: - Conjunto de cabinas prefabricadas y embarrado de TT de las mismas - Conos terminales de los kit de conexionado - Secundarios de los transformadores de medida - Armario de medida	1				1,00			
							1,00	385,40	385,40
2.4.8	UD TOMA DE TIERRA DE BT Ejecución de tierra de Baja Tensión realizada por picas de cobre de 300 micras y 2 metros de longitud, metros de cable de Cu desnudo de 50 mm2 de sección, incluso soldaduras aluminotérmicas, material auxiliar, toda clase de accesorios. Medida la unidad instalada.	1				1,00			
							1,00	154,41	154,41
2.4.9	UD DEFENSA DEL TRANSFORMADOR Protección metálica para defensa del transformador según normas de ERZ ENDESA. Medida la unidad colocada.	1				1,00			
							1,00	385,00	385,00
2.4.10	UD PANTALLA ESTANCA 2x36 W 220 V A.F Suministro y colocación de pantalla estanca de 2x36 W 230 V AF, formada por cascasa de poliéster reforzado con fibra de vidrio, acabado en color gris con pestillos de cierre en el mismo material y junta de PUR expandido; reflector porta-accesorios en chapa de acero tratado y pintado en color blanco, difusor en metacrilato transparente, con acabado tipo perlado, incluso p/p de interruptor de superficie estanco IP44, línea de alimentación de 2x1,5 mm2 + TT libre de halógenos instalada bajo tubo de PVC de M25, incluso curvas y pequeño material necesario, cajas estancas, conexionados. Medida la unidad colocada.	2				2,00			
							2,00	42,11	84,22
2.4.11	UD EMERGENCIA ESTANCA IP65 70 LM Suministro y colocación de aparato de emergencia estanco IP65, de 8 W con 145 lm, línea de alimentación de 2x1,5 mm2 + TT libre de halógenos instalada bajo tubo de PVC de M25, incluso curvas y pequeño material necesario, cajas estancas, conexionados. Medida la unidad colocada.	1				1,00			
							1,00	58,04	58,04
2.4.12	UD TOMA DE CORRIENTE ESTANCA 16 A Suministro y colocación de toma de corriente estanca de superficie de 16 A, línea de alimentación de 2x2,5 mm2 + TT libre de halógenos instalada bajo tubo de PVC de M25, incluso curvas y pequeño material necesario, cajas estancas, conexionados. Medida la unidad colocada.	1				1,00			
							1,00	32,22	32,22



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO: VIZA207017
<http://coiitlangon-e-visado.net/validarCSV.aspx?C=SV-I/MUVZE050SRZEE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg. 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
2.4.13	UD EQUIPO DE SEGURIDAD Y ACCESORIOS Suministro y colocación de accesorios de seguridad, compuesto por los siguientes elementos: - Placas de peligro de muerte - Placa de primeros auxilios - Extintor de CO2 de 5 kg - Pértiga de salvamento - Banqueta aislante - Guantes aislantes - Armario de primeros auxilios conteniendo reanimador y material médico de primeros auxilios.	1				1,00			
							1,00	406,80	406,80
	TOTAL APARTADO 2.4 VARIOS								3.224,05
	TOTAL SUBCAPÍTULO 2 INSTALACIÓN DE MEDIA TENSIÓN								62.742,01
SUBCAPÍTULO 3 INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA									
3.1	UD MODULO FV SUNTECH HYDRO STP405S-A72 Suministro y colocación de módulos solar fotovoltaico de 405 wp de la marca SUNTECH, modelo HYDRO STP 405S-A72 cada uno de ellos de unas dimensiones de 2000 mm de altura por 1002 mm de longitud, los cuales tendrán las siguientes características: - Eficiencia del 20% . - Voltaje punto máxima potencia (Vpmm): 42 V - Corriente punto máxima potencia (Impp): 9,65 A - Voltaje circuito abierto (Voc): 49,20 V - Corriente cortocircuito (Isc): 10,24 A Con las placas se suministrarán y estarán incluidos todos los conectores necesarios, caja de conexión IP68 y cable de 1,2 metroS de longitud de 4 mm2 de sección. La partida incluye el transporte, medios auxiliares y elevacion necesarios para su correcta instalación, todos ellos montados sobre estructura diseñada para dicha finalidad. Medida la unidad instalada. NOTA: La mano de obra de la colocación de los paneles sobre la estructura está incluida en la partida de la estructura, y a que será realizada por la misma empresa para evitar problemas de encaje y coordinación.	2469				2.469,00			
							2.469,00	84,69	209.099,61
3.2	UD INVERSOR ABB PVS-175-TL DE 175 KW Suministro y colocación de inductor trifásico de 175 kW de la marca ABB serie PVS-TL-175, con todas las características técnicas detalladas en Proyecto y según ficha técnica adjuntada en el anexo de documentación técnica, incluso pequeño material de sujeción y accesorios para su correcta instalación. Incluye programación, puesta en marcha, configuración de aplicación de monitorización e instalación de accesorios o modem necesarios para su correcto funcionamiento y formación a personal técnico responsable de la instalación. Medida la unidad instalada.	6				6,00			
							6,00	8.701,76	52.210,56



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
http://cofiaragon.e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZEE64

26/11 2020

Habilitación Coleg. 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
3.3	<p>UD ESTRUCTURA FIJA</p> <p>Suministro y colocación de estructura fija, con una inclinación de 35°, hincada directamente en el terreno a una profundidad de 1,7 metros (según los estudios previos que se realizarán al comienzo de los trabajos por la empresa contratista y el estudio geotécnico podrá sufrir modificaciones la profundidad de empotramiento). La estructura fija estará compuesta por bloques denominados mesas, fabricadas en acero perfilado con posterior galvanizado por inmersión en caliente según norma UNE EN ISO 1461 2009, en las cuales se aljarán 2 filas de 9 módulos fotovoltaicos haciendo un total de 18 módulos. Cada inversor estará compuesto por 18 mesas de 18 módulos de 385 Wp. La estructura cumplirá con todas las especificaciones técnicas de los diferentes anejos del Proyecto. En la partida se encuentran incluidos los conceptos que se detallan a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Marcado topográfico. - Descarga de todos los componentes de las estructuras y módulos fotovoltaicos. - Transporte y medios logísticos hasta pie de obra. - Hincado de la estructura en el terreno. - Montaje de la estructura. - Colocación mecánica de los paneles en la estructura. - Gestión de residuos. - Parte proporcional de Seguridad y Salud y Plan de Seguridad. - Medios auxiliares de elevación y montaje, así como el pequeño material y toda la herramienta necesarios para su correcta instalación. <p>Medida la unidad colocada e instalada.</p>						2469	2.469,00		
							2.469,00	44,57	110.043,33	
TOTAL SUBCAPÍTULO 3 INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA.....									371.353,50	
SUBCAPÍTULO 4 INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN CORRIENTE ALTERNA										
4.1	<p>UD CUADRO GENERAL DE BAJA TENSIÓN</p> <p>Suministro e instalación de CUADRO GENERAL DE BAJA TENSIÓN de la matipo UNESA de dimensiones aproximadas de 1690x500x312 mm, en cuyo interior albergará los siguientes elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Interruptor seccionador de 4x1250 A - Descargador sobretensiones permanentes v-check de Cirprotec y transitorias tipo PRD1 25 r ·P+N con un interruptor automático de 4x80 A tipo NG125L - 4 conjuntos de bases portafusibles - Fusibles de 160 A <p>Incluye pletinas de cobre, accesorios, obturadores, tapas y todos los elementos necesarios para su correcta instalación.</p> <p>Toda la aparatmentia utilizada tendrá un poder de corte según detalle de Proyecto y tablas del fabricante de la aparatmentia. Medida la unidad instalada, montada, conexionada y funcionando.</p> <p>Medida la unidad instalada y conectada.</p>							1	1,00	
							1,00	4.119,02	4.119,02	
4.2	<p>UD MÓDULO AMPLIACIÓN CGBT</p> <p>Suministro y colocación de módulo metálico tipo UNESA de medidas aproximadas de 1189x500x312 mm para acoplar con el Cuadro General existente, el cual contendrá 4 conjuntos de bases portafusibles que servirán de ampliación, incluso pletinas, cables de conexión, fusibles de 160 A, zócalo, sujecciones y todo lo necesario para dejarlo completamente montado, instalado y funcionando. Medida la unidad instalada.</p>						1	1,00		
							1,00	1.414,19	1.414,19	
4.3	<p>ML CABLE UNIPOLAR DE 1x150 mm2 AL RVK 0,6/1 kV</p> <p>Suministro y colocación de línea de cale RV-K 0,6/1 kV de sección 1x150 mm2 de AL, tendido en canalización subterránea, incluye accesorios de instalación, terminales, medios auxiliares y elevación, pruebas, ensayos y todo lo necesario para su correcta instalación y puesta en marcha. Medida la unidad instalada y funcionando.</p>						3	1.751,00	5.253,00	
							5.253,00	4,25	22.325,25	



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA207017
<http://cofiaragon.es/visado/ine/ValidarCSV.aspx?CSV=1MMVZE050SR2E964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
 Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
4.4	ML CABLE DE TOMA DE TIERRA DE 1x35 mm2 CU Suministro y colocación de cable de Cu desnudo de 1x35 mm2, instalado en el fondo de las zanjas y conectado a tierra mediante picas de 14 mm de diámetro y 2 metros de longitud, conexionado a todas las partes metálicas del parque, estructuras metálicas de los módulos fotovoltaicos, vallado perimetral y red de baja tensión, incluso accesorios, piezas especiales, ensayos, medios auxiliares y de elevación. Medida la unidad instalada, funcionando y ensayada con valores de tierra óptimos y según normas para estaciones generadoras. Cable por interior de zanjas Rabillos de conexión						185 100	185,00 100,00	
							285,00	3,10	883,50
4.5	UD PROYECTOR ALUMBRADO EXTERIOR 150 W LED Suministro y colocación de 8 proyectores tipo LED de 150 W, IP66 para colocar sobre cruceta de báculos de 9 metros, incluso piezas especiales de sujeción, prueba de ajuste y enfoque de proyectores, medios auxiliares y todos los elementos necesarios para dejarlos perfectamente instalados y funcionados. Medida la unidad instalada. 8						8,00		
							8,00	181,75	1.454,00
4.6	ML MANGUERA DE 3x6 mm2 Cu RVK 0,6/1 kV Suministro y colocación de línea de cale RV-K 0,6/1 kV de sección 1x6 mm2 de Cu, tendido en canalización subterránea, incluye accesorios de instalación, terminales, medios auxiliares y elevación, pruebas, ensayos y todo lo necesario para su correcta instalación y puesta en marcha. Medida la unidad instalada y funcionando. Alumbrado Exterior						345	345,00	
							345,00	2,38	821,10
4.7	mI BANDEJA METÁLICA 100x60 PERFORADA CON TAPA Suministro y colocación de bandeja perforada 100x60, galvanizada en caliente, para comunicación entre mesas, subidas y bajadas, incluso tapa, toma de tierra, curvas, accesorios y pequeño material de sujeción. Medida la unidad instalada. Cruces entre mesas Subidas por estructura Desde parte alta de inversor hasta canal de estructura						10 14 6	3,00 3,00 2,00	30,00 42,00 12,00
							84,00	30,62	2.572,08
4.8	mI BANDEJA METÁLICA 200x60 PERFORADA CON TAPA Suministro y colocación de bandeja perforada de 200x60, galvanizada en caliente, para comunicación desde suelo hasta inversor, incluso tapa, toma de tierra, curvas, accesorios y pequeño material de sujeción. Medida la unidad instalada. Inversores Desde el suelo hasta inversor						6	1,50	9,00
							9,00	42,15	379,35
TOTAL SUBCAPÍTULO 4 INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN.....									33.968,49



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
http://coiitlragona.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=I/MUVZE050SR2E964

26/11 2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUNOZ GRACIA, ANGEL

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
SUBCAPÍTULO 5 INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN CORRIENTE CONTINUA										
5.1	mI CABLE 1x6 mm2 de Cu ZZ-F/H1Z2Z2-H 1,8 kV									
	Suministro e instalación de cable unipolar de 1x6 mm2 tipo H1Z2Z2-K (AS), de Cu para fotovoltaica en CC, 1,8 kV, para alimentar desde los paneles fotovoltaicos hasta el inversor, instalados en bandeja exterior y bajo tubo corrugado de 90 mm, inlucos medios auxiliares de elevación, accesorios, punteras y pequeño material necesario para su correcta instalación. Medida la unidad instalada, probada y funcionando.									
	Inversor 1	2				2.328,00			4.656,00	
	Inversor 2	2				1.799,00			3.598,00	
	Inversor 3	2				2.600,00			5.200,00	
	Inversor 4	2				2.375,00			4.750,00	
	Inversor 5	2				1.758,00			3.516,00	
	Inversor 6	2				1.660,00			3.320,00	
								25.040,00	1,06	26.542,40
	TOTAL SUBCAPÍTULO 5 INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN.....									26.542,40
SUBCAPÍTULO 6 INSTALACIÓN DE VIDEOVIGILANCIA										
6.1	UD BACULO DE 6 M									
	Suministro y Montaje de Columna troncocónica de 6 M de altura fabricada en acero S-235-JR según Norma UNE 36-080-90 laminada en frío con acabado en galvanizado en caliente Modelo AM-10 de Coyba o similar. con cruceta o piezas especiales para instalar las cámaras de videovigilancia proyectadas y 2 Proyectoros de 150 W, incluso caja de conexión eléctrica con fusible de protección. Cableado interior desde caja eléctrica a luminaria con cable tipo RV-0.6/1 KV. Arqueta de puesta a tierra de columna constituida por pica de acero cobreado de 2 m de longitud y grapa de conexión con circuito de tierra. Conjunto totalmente instalado y funcionando.									
		2							2,00	
								2,00	336,95	673,90
6.2	UD CAMARA DOMO PTZ 2 MP 23X IR 100 M QNP 6230RH									
	Suministro y colocación de cámara tipo PTZ de la marca WISENET modelo XNP-6230RH, de 2 megapixel, con focos IR incorporados, autotracking y discriminador de sonidos, IP66, IK10, montada sobre báculos de acero galvanizado, incluso soportes especiales para su correcta instalación y configuración, incluso puesta en marcha. Medida la unidad instalada. También está incluido caja estanca de IDE o similar de 50 cm x 30 cm, colocada sobre báculo e incluyendo los conversores y empalmes necesarios.									
		2							2,00	
								2,00	949,65	1.899,30
6.4	UD VIDEOGRABADOR XRN-810S									
	Suministro y colocación de videograbador con una capacidad de 8 TB, con 8 canales y con capacidad de un máximo de dos discos duros, de la marca WISENET modelo XRN-810S. Instalado en Caseta de centro de control, incluso piezas especiales de conexión, latiguillos, armario para su correcta instalación (RACK), configuración, puesta en marcha, conversores y todo lo necesario para dejar la unidad configurada y funcionando.									
		1							1,00	
								1,00	748,40	748,40
6.5	UD LICENCIA WAVE									
	WAVE para disponer de licencia para conexión en remoto y poder configurar en función de las necesidades. Medida la unidad configurada y funcionando.									
		1							1,00	
								1,00	94,95	94,95
6.6	UD DISCO DURO 2 TB									
	Suministro y colocación de disco duro de 2 TB. Medida la unidad instalada.									
		1							1,00	
								1,00	179,56	179,56



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA207017
<http://coiilargon.e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZEE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg. 7584
 Profesional MUNOZ GRACIA, ANGEL

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
6.7	UD ELECTRÓNICA DE RED Suministro y colocación de electrónica de RED, incluyendo switches, convertidores, latiguillos y todo lo necesario para dejarlo configurado, instalado y funcionando. También se incluye armario RACK de las dimensiones adecuadas para su correcta instalación.	1				1,00			
							1,00	2.750,00	2.750,00
6.8	UD FIBRA MULTIMODO 8fibras Suministro y colocación de fibra multimodo de 8 fibras 50/125 , incluso pequeño material, fusiones y empalmes necesarios para su correcta instalación, también incluye la parte proporcional de convertidores necesarios para su correcta conexión. Medida la unidad instalada.								
	Domo 1	1	355,00			355,00			
	Domo 2	1	455,00			455,00			
							810,00	2,11	1.709,10
6.10	UD MANGUERA 3x2,5 mm2 RVK 0,6/1 kV Suministro y colocación de línea de cale RV-K 0,6/1 kV de sección 3x2,5 mm2 de Cu, tendido en canalización subterránea, incluye accesorios de instalación, terminales, medios auxiliares y elevación, pruebas, ensayos y todo lo necesario para su correcta instalación y puesta en marcha. Medida la unidad instalada y funcionando.								
	Domo 1	1	355,00			355,00			
	Domo 2	1	455,00			455,00			
							810,00	2,08	1.684,80
6.11	UD CONFIGURACIÓN Y PUESTA EN MARCHA Configuración, puesta en marcha y pruebas necesarias para dejar el sistema funcionando. Medida la unidad puesta en marcha.	1				1,00			
							1,00	1.320,00	1.320,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 6 INSTALACIÓN DE VIDEOVIGILANCIA									11.060,00
SUBCAPÍTULO 7 GESTIÓN DE RESIDUOS									
7.1	UD GESTIÓN DE RESIDUOS El coste de la gestión de residuos se encuentra repercutida de manera proporcional a todas las partidas que componen el Proyecto. Medida la unidad justificada	1				1,00			
							1,00	4.774,00	4.774,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 7 GESTIÓN DE RESIDUOS									4.774,00



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA207017
<http://cofiaragon.es/validacion/validacion.aspx?CSV=1MMVZE050SRZRE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
 Profesional MUNOZ GRACIA ANGEL

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 8 SEGURIDAD Y SALUD									
8.1	UD SEGURIDAD Y SALUD La partida de Seguridad y Salud se encuentra repercutida en el coste de manera proporcional a todas las partidas que componen el Proyecto.	1				1,00			
							1,00	10.780,00	10.780,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 8 SEGURIDAD Y SALUD									10.780,00
SUBCAPÍTULO 9 MONITORING Y CONTROL									
9.1	UD MONITORING Y CONTROL Partida alzada para la configuración, puesta en marcha y colocación de todos los elementos necesarios para el funcionamiento del control y monitorización.	1				1,00			
							1,00	825,00	825,00
9.2	mI CABLE ETHERNET COMUNICACIONES Suministro y colocación de cable ethernet de comunicaciones tipo RS485 de cada inversor a switch y router 4G instalado en el Centro de transformación. Medida la unidad instalada.	1751				1.751,00			
							1.751,00	1,36	2.381,36
9.3	Ud ROUTER 4G Suministro y colocación de router 4G, incluso configuración y gestiones necesarias con las operadoras y fabricante de inversores y videovigilancia para dejar todo el perfecto funcionamiento.	1				1,00			
							1,00	308,25	308,25
TOTAL SUBCAPÍTULO 9 MONITORING Y CONTROL.....									3.514,61
SUBCAPÍTULO 10 VARIOS									
10.1	Ud CONTROL DE CALIDAD Partida alzada a justificar, realizado por empresa especializada y según directrices de la Dirección facultativa.	1				1,00			
							1,00	1.760,00	1.760,00
10.2	Ud LEGALIZACIÓN Legalización del conjunto de la instalación ante todos los organismos oficiales, realización de Planos As-built y gestiones con el Servicio Provincial de Industria y la empresa distribuidora. Medida la unidad ejecutada.	1				1,00			
							1,00	1.925,00	1.925,00



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA207017
<http://coihারণon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=I-MUVZE050SR2RE64>

26/11 2020

Habilitación Coleg: 7584
 Profesional MUNOZ GRACIA, ANGEL

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

10.3 Ud ENSAYOS

Elaboración de todos los ensayos y pruebas exigidos por todos los organismos oficiales, realizados por empresa especializada, incluyendo medición de tierras, mediciones de tensión de paso y contacto, rigidez dieléctrica y todos los ensayos que indique la Dirección facultativa, necesarios para la correcta legalización y puesta en marcha de la planta generadora.

Los ensayos mínimos a realizar serán los que se detallan a continuación, en caso de que el organismo oficial solicite alguno adicional se encontrará incluido en la presente partida:

- Ensayos realizados por OCA
- Ensayo de reflectometría de la FO.
- Ensayo de paso y contacto de CS y CT.
- Ensayo de puesta a tierra de CS y CT.
- Ensayo de puesta a tierra de la estructura solar y verificación de conexión de puesta a tierra de todas las conexiones.
- Ensayo de megados y descargas parciales de cable de MT.
- Ensayo de megados de cable de principal de BT.
- Ensayos de polaridad de cables
- Ensayos de tensión de circuito abierto en todos los strings.
- Ensayo de funcionamiento anti-isla del inversor
- Termografía de Inversores, MT y conectores de BT. Mínimo a 40 % de la carga y/o 600 W/m2.

Medida la unidad realizada y con la elaboración del correspondiente informe emitido con los resultados obtenidos.

1	1,00	1,00	4.950,00	4.950,00
---	------	------	----------	----------

TOTAL SUBCAPÍTULO 10 VARIOS	8.635,00
TOTAL CAPÍTULO PARQUELUZ2 PARQUE FOTOVOLTAICO PARQUE LUZ 2 DE 1 MW/1MWP	566.430,82
TOTAL.....	566.430,82



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA207017
<http://coiitlangon-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=1/MUVZE050SR2E864>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
 Profesional MUNOZ GRACIA, ANGEL



INCOAM

Angel Muñoz Gracia

C/ Juan Bautista Labaña, Nº6, 2ºB

50.011 Zaragoza (ESPAÑA)

N.I.F.: 25.468.769-H

m: 626 81 27 98

e: angel@incoam.es

**RESUMEN DEL PRESUPUESTO DE PARQUE FOTOVOLTAICO "PARQUE LUZ 2" DE 1 MW/1MWP
EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE IGRIES (HUESCA)**

OBRA CIVIL	33.060,80 €
INSTALACIÓN DE MEDIA TENSIÓN	62.742,01 €
INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA	371.353,50 €
INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN CA	33.968,49 €
INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN CC	26.542,40 €
INSTALACIÓN DE VIDEOVIGILANCIA	11.060,01 €
GESTIÓN DE RESIDUOS	4.774,00 €
SEGURIDAD Y SALUD	10.780,00 €
MONITORING Y CONTROL	3.514,61 €
VARIOS	8.635,00 €
TOTAL EJECUCION MATERIAL.....	566.430,82 €
TOTAL PRESUPUESTO	566.430,82 €

IMPORTE TOTAL PRESUPUESTO.....	566.430,82 €
---------------------------------------	---------------------

Asciende el presente presupuesto de "Presupuesto de construcción de parque fotovoltaico "PARQUE LUZ 2" de 1 MW/1MWP en el TM de IGRIES (Huesca)", a la cantidad de QUINIENTOS SESENTA Y SEIS MIL CUATROCIENTOS TREINTA EUROS CON OCHENTA Y DOS CENTIMOS

NOTA: El promotor del Parque Fotovoltaico se acoge a la modalidad de sujeto pasivo por lo tanto el proyecto no tiene IVA.

Zaragoza, Agosto de 2020

El Ingeniero

Fdo: ANGEL MUÑOZ GRACIA



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coiitlragona-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZ2E964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coitlragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=1MUVE0505R2E964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

PLIEGO DE CONDICIONES

INDICE PLIEGO DE CONDICIONES

CAPÍTULO 1: PLIEGO DE CONDICIONES DE TIPO GENERAL	7
1.1.- OBJETO DE ESTE PLIEGO.....	7
1.2.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA	7
1.3.- CONDICIONES GENERALES DE ÍNDOLE LEGAL	7
1.4.- DE LOS MATERIALES Y SUS APARATOS, SU PROCEDENCIA	8
1.5.- PLAZO DE COMIENZO Y DE EJECUCIÓN.....	8
1.6.- SANCIONES POR RETRASO DE LAS OBRAS	9
1.7.- OBRAS DE REFORMA Y MEJORA.....	9
1.8.- TRABAJOS DEFECTUOSOS	9
1.9.- VICIOS OCULTOS.....	10
1.10.- RECEPCIÓN PROVISIONAL DE LAS OBRAS	10
1.11.- MEDICIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS.....	10
1.12.- PLAZO DE GARANTÍA	10
1.13.- CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE.....	11
1.14.- RECEPCIÓN DEFINITIVA.....	11
1.15.- DIRECCIÓN DE OBRA	11
1.16.- OBLIGACIONES DE LA CONTRATA.....	11
1.17.- RESPONSABILIDADES DE LA CONTRATA	12
1.18.- OBRAS OCULTAS	13
1.19.- SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO	13
CAPITULO 2.- CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS MATERIALES	14
2.1.- PROCEDIMIENTO PARA LA VERIFICACIÓN DEL SISTEMA DEL "MARCADO CE".....	14
2.2.- EL MARCADO CE	16
2.3.- PROCEDIMIENTO PARA EL CONTROL DE RECEPCIÓN DE LOS MATERIALES A LOS QUE NO LES ES EXIGIBLE EL SISTEMA DEL "MARCADO CE"	17
2.3.1. PRODUCTOS NACIONALES.....	17
2.3.2. PRODUCTOS PROVENIENTES DE UN PAÍS COMUNITARIO	18
2.3.3. PRODUCTOS PROVENIENTES DE UN PAÍS EXTRACOMUNITARIO.....	18



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofiaragona-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZEE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

2.3.4. DOCUMENTOS ACREDITATIVOS.....	18
CAPÍTULO 3.- MEDICIÓN, VALORACIÓN Y ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA.....	22
3.1.- MOVIMIENTO DE TIERRAS	22
3.1.- ALBAÑILERÍA	22
3.1.1. FÁBRICAS EN GENERAL.....	22
3.2.- VALORACIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS.....	22
3.2.1. ALCANCE DE LOS PRECIOS.....	22
3.2.2. – RELACIONES VALORADAS.....	23
3.2.3. OBRA QUE TIENE DERECHO A PERCIBIR EL CONSTRUCTOR.....	23
3.2.4. PAGO DE LAS OBRAS	23
CAPITULO 4.- PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA.....	25
4.1.- OBLIGACIONES Y DERECHOS DEL CONTRATISTA	25
4.1.1.- REMISIÓN SOLICITUD DE OFERTAS.....	25
4.1.2.- RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA	25
4.1.3.- DESPIDO POR INSUBORDINACIÓN Y MALA FÉ	25
4.1.4.- COPIA DE LOS DOCUMENTOS	25
4.2.- TRABAJO, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES.....	25
4.2.1.- LIBRO DE ÓRDENES	25
4.2.2.- COMIENZO DE LOS TRABAJOS Y PLAZO DE EJECUCIÓN	26
4.2.3.- CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	26
4.2.4.- TRABAJOS DEFECTUOSOS	26
4.2.5.- OBRAS Y VICIOS OCULTOS	26
4.2.6.- MATERIALES NO UTILIZABLES O DEFECTUOSOS	27
4.2.7.- MEDIOS AUXILIARES	27
4.3.- FACULTADES DE LA DIRECCIÓN DE OBRAS.....	27
4.3.1.- FACULTADES DE LA DIRECCIÓN DE LAS OBRAS.....	27
CAPÍTULO 5: CONDICIONES TÉCNICAS DE LA INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN	28
5.1.- OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN	28
5.2.- CONDICIONES GENERALES.	28
5.3.- CANALIZACIONES ELECTRICAS.....	28
5.3.1.- INSTALACIONES EN BANDEJA.....	28
5.3.2. INSTALACIONES BAJO TUBO	29
5.3.3.. NORMAS DE INSTALACIÓN EN PRESENCIA DE OTRAS CANALIZACIONES NO ELÉCTRICAS.....	31
5.3.4.- ACCESIBILIDAD A LAS INSTALACIONES	31



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofilaragona-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZRE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg. 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

5.4.- CONDUCTORES.....	32
5.4.1.- MATERIALES	32
5.4.2.- DIMENSIONADO.....	32
5.4.3.- IDENTIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES	33
5.4.4. RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELECTRICA	33
5.5.- APARAMENTA DE MANDO Y PROTECCION.....	34
5.5.1.- CUADROS ELÉCTRICOS.....	34
5.5.2.- INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS.....	35
5.5.3.- INTERRUPTORES DIFERENCIALES	35
5.5.4.- EMBARRADOS	36
5.5.5.- PRENSAESTOPAS Y ETIQUETAS.....	36
5.6.- PUESTAS A TIERRA.....	37
5.7.- INSPECCIONES Y PRUEBAS EN FABRICA.....	38
5.8- CONTROL.....	38
5.9.- SEGURIDAD.....	39
5.10.- LIMPIEZA.....	39
5.11.- MANTENIMIENTO.....	39
5.12.- CRITERIOS DE MEDICION.....	40
CAPÍTULO 6.- CONDICIONES DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA.....	41
6.1.- CRITERIOS ECOLÓGICOS.....	41
6.2.- INFORMACIÓN DE LAS HOJAS DE DATOS Y PLACAS DE CARACTERÍSTICAS.....	41
6.2.1.- INFORMACIÓN DE LA HOJA DE DATOS	41
6.2.2.- INFORMACIÓN DE LA PLACA DE CARACTERÍSTICAS.....	42
6.3.- SUBSISTEMAS, COMPONENTES E INTERFACES DE LOS SISTEMAS FV DE GENERACIÓN.....	43
6.3.1.- CONTROL PRINCIPAL Y MONITORIZACIÓN (CPM).....	43
6.3.2.- SUBSISTEMA FOTOVOLTAICO (FV)	43
6.3.3.- ACONDICIONADOR CORRIENTE CONTINUA (CC).....	44
6.3.4.- INTERFAZ CC/CC	45
6.3.5.- INVERSOR	45
6.3.6.- INTERFAZ CA/CA.....	47
6.3.7.- INTERFAZ A LA RED	48
6.4.- ENSAYOS EN MÓDULOS FOTOVOLTAICOS.....	49
6.4.1.- ENSAYO ULTRAVIOLETA	49



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofilaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=I-MUVZE050SRZ2E964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

6.4.2. ENSAYO DE CORROSIÓN POR NIEBLA SALINA	49
6.4.3. RESISTENCIA DE ENSAYO AL IMPACTO	49
CAPÍTULO 7.- MONTAJE DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA	50
7.1. ESTUDIO Y PLANIFICACIÓN PREVIA.	50
7.2.- LA ESTRUCTURA SOPORTE.	51
7.3.- ENSAMBLADO DE LOS MÓDULOS.....	52
7.3.1.- UBICACIÓN DEL CAMPO FOTOVOLTAICO	52
7.3.2.- CONEXIONADO Y ENSAMBLADO DE LOS MÓDULOS	52
7.3.3.- IZADO Y FIJACIÓN DE LOS PANELES A LA ESTRUCTURA	53
7.4.- INSTALACIÓN DE LA TOMA DE TIERRA Y PROTECCIONES.	53
7.5.- MONTAJE DEL RESTO DE COMPONENTES.....	54
CAPÍTULO 8.- MANTENIMIENTO DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA	55
8.1.- GENERALIDADES.....	55
8.2.- PROGRAMA DE MANTENIMIENTO.	55
CAPÍTULO 9.- LÍNEAS ELÉCTRICAS SUBTERRÁNEAS	57
9.1.- OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN	57
9.1.1.- EJECUCIÓN DEL TRABAJO	57
9.1.2.- TRAZADO.....	57
9.1.3.- APERTURA DE ZANJAS	57
9.1.4.- CANALIZACIÓN	58
9.1.5.- PARALELISMOS	58
9.1.6.- CRUZAMIENTOS CON VÍAS DE COMUNICACIÓN	60
9.1.7.- CRUZAMIENTOS CON OTROS SERVICIOS.....	60
9.1.8.- TRANSPORTE BOBINA DE CABLES	61
9.1.9.- TENDIDO DE CABLES.....	62
9.1.10.- PROTECCIÓN MECÁNICA	64
9.1.11.- SEÑALIZACIÓN	65
9.1.12.- IDENTIFICACIÓN	65
9.1.13.- CIERRE DE ZANJAS	65
9.1.14.- PUESTA A TIERRA	65
9.1.15.- REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS.....	66
9.1.16.- TENSIONES TRANSFERIDAS EN MEDIA TENSIÓN	66
9.1.17.- MATERIALES	66



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=I-MUVZE050SRZ2E964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

CAPÍTULO 10.-ZANJAS Y CIMENTACIONES	67
10.1.- EXCAVACIÓN EN ZANJAS	67
10.2.- DEMOLICIONES	68
10.3.- RELLENOS COMPACTADOS	68
10.3.1.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS EN GENERAL	68
CAPÍTULO 11.- OBRA CIVIL	69
11.1.- DISPOSICIONES TÉCNICAS A TENER EN CUENTA CON CARÁCTER GENERAL	69
11.2.- MATERIALES, DISPOSITIVOS E INSTALACIONES DE LOS MATERIALES	69
11.2.1.- ARIDOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES	69
11.2.2.- AGUA	69
11.2.3.- CEMENTO.....	69
11.2.4.- MORTEROS EXPANSIVOS KN DE HUECOS DE HORMIGÓN	69
11.2.5.- HORMIGONES	70
11.2.6.- ACERO EN REDONDO PARA ARMADURAS	70
11.2.7.- ENCOFRADO DE MADERA DE TABLA.....	70
11.2.8.- ENCOFRADO DE MADERA AGLOMERADA	70
11.2.9.- ENCOFRADO METÁLICO	71
11.2.10.- ELEMENTOS DE ENCOFRADO.....	71
11.2.11.- ELEMENTOS PARA ENTIBACIONES	72
11.2.12.- MATERIALES PARA RELLENOS.....	72
11.2.13.- TIERRA VEGETAL	72
11.2.14.- TUBOS PARA CANALIZACIONES ELÉCTRICAS	73
11.2.15.- REGISTROS Y OBRAS DE FÁBRICA "IN SITU"	73
11.2.16.- MARCOS Y TAPAS DE REGISTRO	73
11.2.17.- PATÉS TREPADORES	73
11.2.18.- ANÁLISIS Y ENSAYOS DE LOS MATERIALES	73
11.2.19.- MATERIALES EN INSTALACIONES AUXILIARES	73
11.2.20.- MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN EL PRESENTE PLIEGO	74
11.2.21.- PRESENTACIÓN DE MUESTRAS.....	74
11.2.22.- MATERIALES QUE NO REÚNEN LAS CONDICIONES	74
11.2.23.- RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA	74
11.2.24.- CUALIFICACIÓN DE LA MANO DE OBRA	74
11.3.- EJECUCIÓN Y CONTROL DE LAS OBRAS	74
11.3.1.- CONDICIONES GENERALES	74
11.3.2.- TRABAJOS PRELIMINARES	75
11.3.3.- REPLANTEO.....	75



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA207017
<http://cofiaragona-e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=I-MUVZE050SRZRE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
 Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

11.3.4.- ACCESOS A LAS OBRAS.....	76
11.3.5.- EXCAVACIONES.....	77
11.3.6.- RELLENOS DE TIERRAS.....	78
11.3.7.- OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO.....	79



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coiitlragona-e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=1MUVZE050SRZRE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

Capítulo 1: PLIEGO DE CONDICIONES DE TIPO GENERAL

1.1.- OBJETO DE ESTE PLIEGO

El objeto de este Pliego es la enumeración de tipo general técnico de Control y de Ejecución a las que se han de ajustar las diversas unidades de la obra, para ejecución del Proyecto.

Este Pliego se complementa con las especificaciones técnicas incluidas en cada anexo de la memoria descriptiva.

1.2.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA

Obra Civil

- Estudio topográfico de la parcela.
- Estudio geotécnico del terreno
- Caminos de interconexión entre las diferentes calles que conforman el parque.
- Desbroce, nivelación y compactación
- Zanjas de interconexión para las instalaciones de Baja y Media Tensión, videovigilancia e instalación fotovoltaica.
- Vallado perimetral
- Colocación de estructura para el alojamiento de los paneles fotovoltaicos
- Construcción de caseta de control y mantenimiento.

Instalación Eléctrica

- Cálculo y dimensionamiento del generador fotovoltaico
- Cálculo y dimensionamiento de los convertidores de energía (inversores)
- Interconexión entre los diferentes módulos fotovoltaicos
- Instalación eléctrica en baja tensión, tanto en la parte de corriente continua como en la parte de corriente alterna.
- Dimensionamiento de los Cuadros y protecciones de la Instalación de Baja Tensión
- Instalación eléctrica en Media Tensión y dimensionamiento de Centro de Transformación, así como la interconexión con la red existente propiedad de ERZ ENDESA.
- Instalación de videovigilancia
- Monitorización de la instalación.

1.3.- CONDICIONES GENERALES DE ÍNDOLE LEGAL

A continuación se recogen las características y condiciones que reunirá la obra y materiales principales en ellas empleados.

Una vez adjudicadas las obras, el constructor instalará en el terreno una caseta de obra. En ésta habrá al menos dos departamentos independientes, destinados a oficina y botiquín. El primero deberá tener al menos un tablero donde puedan extenderse los planos y el segundo estará provisto de todos los elementos precisos para una primera cura de urgencia.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofiaragona-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=1MUVZE050SRZE964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

El pago de impuestos o árbitros en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc. Cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrá a cargo del Contratista.

Los documentos de este proyecto, en su conjunto, con los particulares que pudieran establecerse y las prescripciones señaladas en el Pliego de Condiciones Técnico, así como las Normas Tecnológicas que serán de obligado cumplimiento en su total contenido, cuanto no se oponga a las anteriores, constituyen un contrato que determina y regula las obligaciones y derechos de ambas partes contratantes, los cuales se comprometen a dirimir las divergencias que pudieran surgir hasta su total cumplimiento, por amigables componedores, preferentemente por el Ingeniero Técnico Director, a quien se considerará como única persona técnica para las dudas e interpretaciones del presente Pliego, o en su defecto, el Ingeniero Técnico designado por la Delegación del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de la zona y en último extremo a los tribunales competentes, a cuyo fuero se someten ambas partes.

El Contrato se formalizará como documento privado o público a petición de cualquiera de las partes y con arreglo a las disposiciones vigentes. En el Contrato se reflejará las particularidades que convengan ambas partes, completando o modificando lo señalado en el presente Pliego de Condiciones, que quedará incorporado al Contrato como documento integrante del mismo.

1.4.- DE LOS MATERIALES Y SUS APARATOS, SU PROCEDENCIA

El Contratista tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, siempre que reúnan las condiciones exigidas en el contrato, que estén perfectamente preparados para el objeto a que se apliquen, y sean empleados en obra conforme a las reglas del arte, a lo preceptuado en el Pliego de Condiciones y a lo ordenado por el Ingeniero Técnico Director.

Se exceptúa el caso en que los pliegos de condiciones particulares dispongan un origen preciso y determinado, en cuyo caso, este requisito será de indispensable cumplimiento salvo orden por escrito en contrario del Ingeniero Técnico Director.

Como norma general el Contratista vendrá obligado a presentar el Certificado de Garantía o Documento de Idoneidad Técnica de los diferentes materiales destinados a la ejecución de la obra. Todos los materiales y, en general, todas las unidades de obra que intervengan en la construcción del presente proyecto, habrán de reunir las condiciones exigidas por el Pliego de Condiciones varias de la Edificación, compuesto por el Centro Experimental de Arquitectura, y demás Normativa vigente, que serán interpretadas en cualquier caso por el Ingeniero Técnico Director de la Obra, por lo que el Ingeniero Técnico podrá rechazar material o unidad de obra que no reúna las condiciones exigidas, sin que el Contratista pueda hacer reclamación alguna.

1.5.- PLAZO DE COMIENZO Y DE EJECUCIÓN

El adjudicatario deberá dar comienzo a las obras dentro de los quince días siguientes a la fecha de la adjudicación definitiva a su favor, dando cuenta de oficio a la Dirección Técnica, del día que se propone inaugurar los trabajos, quien acusará recibo.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofiaragon-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZRE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

Las obras deberán quedar total y absolutamente terminadas en el plazo que se fije en la adjudicación a contar desde igual fecha que en el caso anterior. No se considerará motivo de demora de las obras la posible falta de mano de obra o dificultades en la entrega de los materiales.

1.6.- SANCIONES POR RETRASO DE LAS OBRAS

Si el Constructor, excluyendo los casos de fuerza mayor, no tuviese perfectamente concluidas las obras y en disposición de inmediata utilización o puesta en servicio, dentro del plazo previsto en el artículo correspondiente, la propiedad oyendo el parecer de la Dirección Técnica, podrá reducir de las liquidaciones, fianzas de todas clases que tuviese en su poder las cantidades establecidas según las cláusulas del contrato privado entre Propiedad y Contrata.

1.7.- OBRAS DE REFORMA Y MEJORA

Si por decisión de la Dirección Técnica se introdujesen mejoras, presupuestos adicionales o reformas, el Constructor queda obligado a ejecutarlas, con la baja correspondiente conseguida en el acto de la adjudicación.

1.8.- TRABAJOS DEFECTUOSOS

El Contratista, como es natural, debe emplear los materiales que cumplan las condiciones generales exigidas en el Pliego de Condiciones Generales de índole técnica del "Pliego de Condiciones de la Edificación" y realizará todos los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado en dicho documento, y en los demás que se recogen en este Pliego.

Por ello y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, el Contratista es el único responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en estos pueda existir, por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que pueda servir de excusa, ni le otorgue derecho alguno, la circunstancia de que por el Ingeniero Técnico Director o sus auxiliares, no se le haya llamado la atención sobre el particular, ni tampoco el hecho de que le hayan sido valoradas las certificaciones parciales de obra, que siempre se supone que se extienden y abonan a buena cuenta. Así mismo será de su responsabilidad la correcta conservación de las diferentes partes de la obra, una vez ejecutadas, hasta su entrega.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Ingeniero Técnico Director o su representante en la obra adviertan vicios o defectos en los trabajos efectuados, o que los materiales empleados no reúnan las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de ejecución de los trabajos o finalizados éstos y antes de verificarse la recepción definitiva, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo preceptuado y todo ello a expensas de la Contrata.

En el supuesto de que la reparación de la obra, de acuerdo con el proyecto, o su demolición, no fuese técnicamente posible, se actuará sobre la devaluación económica de las unidades en cuestión, en cuantía proporcionada a la importancia de los defectos y con relación al grado de acabado que se pretende para la obra.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofiaragona.e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZE964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

En caso de reiteración en la ejecución de unidades defectuosas, o cuando estas sean de gran importancia, la Propiedad podrá optar, previo asesoramiento de la Dirección Facultativa, por la rescisión de contrato sin perjuicio de las penalizaciones que pudiera imponer a la Contrata en concepto de indemnización.

1.9.- VICIOS OCULTOS

Si el Ingeniero Técnico Director tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo y antes de la recepción definitiva, las demoliciones que crea necesarias para reconocer los trabajos que crea defectuosos.

Los gastos de demolición y reconstrucción que se ocasionan, serán de cuenta del Contratista, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario, correrán a cargo del propietario.

1.10.- RECEPCIÓN PROVISIONAL DE LAS OBRAS

Una vez terminada la totalidad de las obras, se procederá a la recepción provisional, para la cual será necesaria asistencia de un representante de la Propiedad, del Ingeniero Técnico Director de las obras y del Contratista o su representante. Del resultado de la recepción se extenderá un acta por triplicado, firmada por los tres asistentes legales antes indicados.

Si las obras se encuentran en buen estado y han sido ejecutadas con arreglo a las condiciones establecidas, se darán por recibidas provisionalmente, comenzando a correr en dicha fecha el plazo de garantía de dos años.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se especificarán en la misma los defectos observados, así como las instrucciones al Contratista, que la Dirección Técnica considere necesarias para remediar los efectos observados, fijándose un plazo para subsanarlo, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento en idénticas condiciones, a fin de proceder de nuevo a la recepción provisional de la obra.

Si el Contratista no hubiese cumplido, se considerará rescindida la Contrata con pérdidas de fianza, a no ser que se estime conveniente se le conceda un nuevo e improrrogable plazo.

Será condición indispensable para proceder a la recepción provisional la entrega por parte de la Contrata a la Dirección Facultativa de la totalidad de los planos de obra generales y de las instalaciones realmente ejecutadas, así como sus permisos de uso correspondientes.

1.11.- MEDICIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente, por la Dirección de la obra a su medición general y definitiva, con precisa asistencia del Contratista o un representante suyo nombrado por él de oficio.

1.12.- PLAZO DE GARANTÍA

El plazo de garantía de las obras terminadas será de **DOS AÑOS**, transcurrido el cual se efectuará la recepción definitiva de las mismas, que, de resolverse favorablemente, relevará al Constructor de toda responsabilidad de conservación, reforma o reparación.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=1MUVZE050SRZE964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

Caso de hallarse anomalías u obras defectuosas, la Dirección Técnica concederá un plazo prudencial para que sean subsanadas y si a la expiración del mismo resultase que aun el Constructor no hubiese cumplido su compromiso, se rescindiré el contrato, con pérdida de la fianza, ejecutando la Propiedad las reformas necesarias con cargo a la citada fianza.

1.13.- CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía, comprendido entre la recepción parcial y la definitiva correrán a cargo del Contratista. En caso de duda será juez imparcial, la Dirección Técnica de la Obra, sin que contra su resolución quepa ulterior recurso.

1.14.- RECEPCIÓN DEFINITIVA

Finalizado el plazo de garantía se procederá a la recepción definitiva, con las mismas formalidades de la provisional. Si se encontraran las obras en perfecto estado de uso y conservación, se darán por recibidas definitivamente y quedará el Contratista relevado de toda responsabilidad administrativa quedando subsistente la responsabilidad civil según establece la Ley.

En caso contrario se procederá de idéntica forma que la preceptuada para la recepción provisional, sin que el Contratista tenga derecho a percepción de cantidad alguna en concepto de ampliación del plazo de garantía y siendo obligación suya hacerse cargo de los gastos de conservación hasta que la obra haya sido recibida definitivamente.

1.15.- DIRECCIÓN DE OBRA

Conjuntamente con la interpretación técnica del proyecto, que corresponde a la Dirección Facultativa, es misión suya la dirección y vigilancia de los trabajos que en las obras se realicen, y ello con autoridad técnica legal completa sobre las personas y cosas situadas en la obra y en relación con los trabajos que para la ejecución de las obras, e instalaciones anejas, se lleven a cabo, si considera que adoptar esta resolución es útil y necesaria para la buena marcha de las obras. El Contratista no podrá recibir otras órdenes relativas a la ejecución de la obra, que las que provengan del Técnico Director de Obra o de las personas por él delegadas.

1.16.- OBLIGACIONES DE LA CONTRATA

Toda la obra se ejecutará con estricta sujeción al proyecto que sirve de base a la Contrata, a este Pliego de Condiciones y a las órdenes e instrucciones que se dicten por el Ingeniero Técnico Director o ayudantes delegados. El orden de los trabajos será fijado por ellos, señalándose los plazos prudenciales para la buena marcha de las obras.

El Contratista habilitará por su cuenta los caminos, vías de acceso, etc. así como una caseta en la obra donde figuren en las debidas condiciones los documentos esenciales del proyecto, para poder ser examinados en cualquier momento. Igualmente permanecerá en la obra bajo custodia del Contratista un "libro de órdenes", para cuando lo juzgue conveniente la Dirección dictar las que hayan de extenderse, y firmarse el "enterado" de las mismas por el Jefe de obra. El hecho de que en dicho libro no figuren redactadas las ordenes que preceptivamente tiene la obligación de cumplir el Contratista, de acuerdo con lo establecido en el "Pliego de Condiciones" de la Edificación, no supone



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofilaragon.es/visado/verValidarCSV.aspx?CSV=1MUVZE050SRZRE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

eximente ni circunstancia atenuante alguna para las responsabilidades que sean inherentes al Contratista.

Por la Contrata se facilitará todos los medios auxiliares que se precisen, y locales para almacenes adecuados, pudiendo adquirir los materiales dentro de las condiciones exigidas en el lugar y sitio que tenga por conveniente, pero reservándose el propietario, siempre por sí o por intermedio de sus técnicos, el derecho de comprobar que el contratista ha cumplido sus compromisos referentes al pago de jornales y materiales invertidos en la obra, e igualmente, lo relativo a las cargas en material social, especialmente al aprobar las liquidaciones o recepciones de obras.

La Dirección Técnica y con cualquier parte de la obra ejecutada que no esté de acuerdo con el presente Pliego de Condiciones o con las instrucciones dadas durante su marcha, podrá ordenar su inmediata demolición o su sustitución hasta quedar, a su juicio, en las debidas condiciones, o alternativamente, aceptar la obra con la depreciación que estime oportuna, en su valoración. Igualmente se obliga a la Contrata a demoler aquellas partes en que se aprecie la existencia de vicios ocultos, aunque se hubieran recibido provisionalmente.

Son obligaciones generales del Contratista las siguientes:

- Verificar las operaciones de replanteo y nivelación, previa entrega de las referencias por la Dirección de la Obra.
- Firmar las actas de replanteo y recepciones.
- Presenciar las operaciones de medición y liquidaciones, haciendo las observaciones que estime justas, sin perjuicio del derecho que le asiste para examinar y comprobar dicha liquidación.
- Ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aunque no esté expresamente estipulado en este pliego.

El Contratista no podrá subcontratar la obra total o parcialmente, sin autorización escrita de la Dirección, no reconociéndose otra personalidad que la del Contratista o su apoderado.

El Contratista se obliga, asimismo, a tomar a su cargo cuanto personal necesario a juicio de la Dirección Facultativa.

El Contratista no podrá, sin previo aviso, y sin consentimiento de la Propiedad y Dirección Facultativa, ceder ni traspasar sus derechos y obligaciones a otra persona o entidad.

1.17.- RESPONSABILIDADES DE LA CONTRATA

Son de exclusiva responsabilidad del Contratista, además de las expresadas las de:

- Todos los accidentes que por inexperiencia o descuido sucedan a los operarios, tanto en la construcción como en los andamios, debiendo atenerse a lo dispuesto en la legislación vigente sobre accidentes de trabajo y demás preceptos, relacionados con la construcción, régimen laboral, seguros, subsidiarios, etc.
- El cumplimiento de las Ordenanzas y disposiciones Municipales en vigor. Y en general será responsable de la correcta ejecución de las obras que haya contratado, sin derecho a indemnización por el mayor precio que pudieran costarle los materiales o por erradas maniobras que cometiera, siendo de su cuenta y riesgo los perjuicios que pudieran ocasionarse.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofilaragon-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZRE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

1.18.- OBRAS OCULTAS

De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos e indispensables para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose uno al propietario, otro al Ingeniero Técnico Director y el tercero al Contratista, firmados todos ellos por estos dos últimos. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables para efectuar las mediciones.

1.19.- SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

El Contratista estará obligado a redactar un proyecto completo de Seguridad e Higiene específico para la presente obra, conformado y que cumplan las disposiciones vigentes, no eximiéndole el incumplimiento o los defectos del mismo de las responsabilidades de todo género que se deriven.

Durante las tramitaciones previas y durante la preparación, la ejecución y remate de los trabajos que estén bajo esta Dirección Facultativa, serán cumplidas y respetadas al máximo todas las disposiciones vigentes y especialmente las que se refieren a la Seguridad e Higiene en el Trabajo, en la Industria de la construcción, lo mismo en lo relacionado a los intervinientes en el tajo como con las personas ajenas a la obra.

En caso de accidentes ocurridos a los operarios, en el transcurso de ejecución de los trabajos de la obra, el Contratista se atenderá a lo dispuesto a este respecto en la legislación vigente, siendo en todo caso, único responsable de su incumplimiento y sin que por ningún concepto pueda quedar afectada la Propiedad ni la Dirección Facultativa, por responsabilidad en cualquier aspecto.

El Contratista será responsable de todos los accidentes que por inexperiencia o descuido sobrevinieran, tanto en la propia obra como en las edificaciones contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y, de todos los daños y perjuicios que puedan causarse en los trabajos de ejecución de la obra, cuando a ello hubiera lugar.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=I-MUVZE050SRZE964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

CAPITULO 2.- CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS MATERIALES

Los materiales deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifiquen en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego, citándose como referencia:

- Código Técnico de la Edificación.
- Normas MV.
- Normas UNE.
- Normas DIN.
- Normas ASTM.
- Instrucción EHE.
- Normas AENOR.
- PIET-70.
- Normas Técnicas de calidad de viviendas Sociales, Orden 24-4-76.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (MOPU), PG-3 para obras de Carreteras y Puentes.

Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad, aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica, que avalen sus cualidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

Por parte del Contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores las cualidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos, sea solicitado informe sobre ellos a la Dirección Facultativa y al Organismo encargado del Control de Calidad.

El Contratista será responsable del empleo de materiales que cumplan con las condiciones exigidas. Siendo éstas condiciones independientes, con respecto al nivel de control de calidad para aceptación de los mismos que se establece en el apartado de Especificaciones de Control de Calidad. Aquellos materiales que no cumplan con las condiciones exigidas, deberán ser sustituidos, sea cual fuese la fase en que se encontrase la ejecución de la obra, corriendo el Constructor con todos los gastos que ello ocasionase. En el supuesto de que por circunstancias diversas tal sustitución resultase inconveniente, a juicio de la Dirección Facultativa, se actuará sobre la devaluación económica del material en cuestión, con el criterio que marque la Dirección Facultativa y sin que el Constructor pueda plantear reclamación alguna. En todo caso, los materiales empleados deberán disponer del correspondiente código CE.

2.1.- PROCEDIMIENTO PARA LA VERIFICACIÓN DEL SISTEMA DEL "MARCADO CE"

La LOE atribuye la responsabilidad sobre la verificación de la recepción en obra de los productos de construcción al Director de la Ejecución de la Obra que debe, mediante el correspondiente proceso de control de recepción, resolver sobre la aceptación o rechazo del producto. Este proceso afecta, también, a los fabricantes de productos y los constructores (y por tanto a los Jefes de Obra).



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofilaragona-e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=I-MUVZE050SR2R2964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

Con motivo de la puesta en marcha del Real Decreto 1630/1992 (por el que se transponía a nuestro ordenamiento legal la Directiva de Productos de Construcción 89/106/CEE) el habitual proceso de control de recepción de los materiales de construcción está siendo afectado, ya que en este Decreto se establecen unas nuevas reglas para las condiciones que deben cumplir los productos de construcción a través del sistema del mercado CE.

El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- a) Resistencia mecánica y estabilidad.
- b) Seguridad en caso de incendio.
- c) Higiene, salud y medio ambiente.
- d) Seguridad de utilización.
- e) Protección contra el ruido.
- f) Ahorro de energía y aislamiento térmico

El mercado CE de un producto de construcción indica:

- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidas en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación de la conformidad establecido por la correspondiente Decisión de la Comisión Europea (Estos sistemas de evaluación se clasifican en los grados 1+, 1, 2+, 2, 3 y 4, y encada uno de ellos se especifican los controles que se deben realizar al producto por el fabricante y/o por un organismo notificado).

El fabricante (o su representante autorizado) será el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del mercado CE.

Resulta, por tanto, obligación del Director de la Ejecución de la Obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del mercado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el Real Decreto 1630/1992.

La verificación del sistema del mercado CE en un producto de construcción se puede resumir en los siguientes pasos:

- Comprobar si el producto debe ostentar el "mercado CE" en función de que se haya publicado en el BOE la norma trasposición de la norma armonizada (UNE-EN) o Guía DITE para él, que la fecha de aplicabilidad haya entrado en vigor y que el período de coexistencia con la correspondiente norma nacional haya expirado.
- La existencia del mercado CE propiamente dicho.
- La existencia de la documentación adicional que proceda.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coitlangona-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZRE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

2.2.- EL MARCADO CE

El marcado CE se materializa mediante el símbolo "CE" acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

1. En el producto propiamente dicho.
2. En una etiqueta adherida al mismo.
3. En su envase o embalaje.
4. En la documentación comercial que le acompaña.

Las letras del símbolo CE se realizan de acuerdo con las especificaciones del dibujo adjunto (debe tener una dimensión vertical apreciablemente igual que no será inferior a 5 milímetros).

El citado artículo establece que, además del símbolo "CE", deben estar situadas, en una de las cuatro posibles localizaciones, una serie de inscripciones complementarias (cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos) entre las que se incluyen:

- El número de identificación del organismo notificado (cuando proceda).
- El nombre comercial o la marca distintiva del fabricante.
- La dirección del fabricante.
- El nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica.
- Las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto.
- El número del certificado CE de conformidad (cuando proceda)
- El número de la norma armonizada (y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas).
- La designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada.
- Información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas (que en el caso de productos no tradicionales deberá buscarse en el DITE correspondiente, para lo que se debe incluir el número de DITE del producto en las inscripciones complementarias)

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por qué tener un formato, tipo de letra, color o composición especial debiendo cumplir, únicamente, las características reseñadas anteriormente para el símbolo.

Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente las letras NPD (*no performance determined*) que significan prestación sin definir o uso final no definido. La opción NPD es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.

En el caso de productos vía DITE es importante comprobar, no sólo la existencia del DITE para el producto, sino su período de validez y recordar que el marcado CE acredita la presencia del DITE y la evaluación de conformidad asociada.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofilaragona-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZRE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

Documentación adicional

Además del marcado CE propiamente dicho, en el acto de la recepción el producto debe poseer una documentación adicional presentada, al menos, en la lengua oficial del Estado. Cuando al producto le sean aplicables otras directivas, la información que acompaña al marcado CE debe registrar claramente las directivas que le han sido aplicadas.

Esta documentación depende del sistema de evaluación de la conformidad asignado al producto y puede consistir en uno o varios de los siguientes tipos de escritos:

- Declaración CE de conformidad: Documento expedido por el fabricante, necesario para todos los productos sea cual sea el sistema de evaluación asignado.
- Informe de ensayo inicial de tipo: Documento expedido por un Laboratorio notificado, necesario para los productos cuyo sistema de evaluación sea 3.
- Certificado de control de producción en fábrica: Documento expedido por un organismo de inspección notificado, necesario para los productos cuyo sistema de evaluación sea 2 y 2+.
- Certificado CE de conformidad: Documento expedido por un organismo de certificación notificado, necesario para los productos cuyo sistema de evaluación sea 1 y 1+.

Aunque el proceso prevé la retirada de la norma nacional correspondiente una vez que haya finalizado el período de coexistencia, se debe tener en cuenta que la verificación del marcado CE no exime de la comprobación de aquellas especificaciones técnicas que estén contempladas en la normativa nacional vigente en tanto no se produzca su anulación expresa.

2.3.- PROCEDIMIENTO PARA EL CONTROL DE RECEPCIÓN DE LOS MATERIALES A LOS QUE NO LES ES EXIGIBLE EL SISTEMA DEL "MARCADO CE"

A continuación se detalla el procedimiento a realizar para el control de recepción de los materiales de construcción a los que no les es exigible el sistema del marcado CE (tanto por no existir todavía UNE-EN o Guía DITE para ese producto como, existiendo éstas, por estar dentro del período de coexistencia).

En este caso, el control de recepción debe hacerse de acuerdo con lo expuesto en Artículo 9 del RD1630/92, pudiendo presentarse tres casos en función del país de procedencia del producto:

1. Productos nacionales.
2. Productos de otro estado de la Unión Europea.
3. Productos extracomunitarios.

2.3.1. Productos nacionales

De acuerdo con el Art.9.1 del RD 1630/92, éstos deben satisfacer las vigentes disposiciones nacionales. El cumplimiento de las especificaciones técnicas contenidas en ellas se puede comprobar mediante:

- a) La recopilación de las normas técnicas (UNE fundamentalmente) que se establecen como obligatorias en los Reglamentos, Normas Básicas, Pliegos, Instrucciones, Órdenes de



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZE964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

homologación, etc., emanadas, principalmente, de los Ministerios de Fomento y de Ciencia y Tecnología.

- b) La acreditación de su cumplimiento exigiendo la documentación que garantice su observancia.
- c) La ordenación de la realización de los ensayos y pruebas precisas, en caso de que ésta documentación no se facilite o no exista.

Además, se deben tener en cuenta aquellas especificaciones técnicas de carácter contractual que se reflejen en los pliegos de prescripciones técnicas del proyecto en cuestión.

2.3.2. Productos provenientes de un país comunitario

En este caso, el Art.9.2 del RD 1630/92 establece que los productos (a petición expresa e individualizada) serán considerados por la Administración del Estado conformes con las disposiciones españolas vigentes si:

- Han superado los ensayos y las inspecciones efectuadas de acuerdo con los métodos en vigor en España.
- Lo han hecho con métodos reconocidos como equivalentes por España, efectuados por un organismo autorizado en el Estado miembro en el que se hayan fabricado y que haya sido comunicado por éste con arreglo a los procedimientos establecidos en la Directiva de Productos de la Construcción.

Este reconocimiento fehaciente de la Administración del Estado se hace a través de la Dirección General competente mediante la emisión, para cada producto, del correspondiente documento, que será publicado en el BOE. No se debe aceptar el producto si no se cumple este requisito y se puede remitir el producto al procedimiento descrito en el punto 1.

2.3.3. Productos provenientes de un país extracomunitario

El Art.9.3 del RD 1630/92 establece que estos productos podrán importarse, comercializarse y utilizarse en territorio español si satisfacen las disposiciones nacionales, hasta que las especificaciones técnicas europeas correspondientes dispongan otra cosa; es decir, el procedimiento analizado en el punto 1.

2.3.4. Documentos acreditativos

Se relacionan, a continuación, los posibles documentos acreditativos (y sus características más notables) que se pueden recibir al solicitar la acreditación del cumplimiento de las especificaciones técnicas del producto en cuestión.

La validez, idoneidad y orden de prelación de estos documentos será detallada en las fichas específicas de cada producto.

Marca / Certificado de conformidad a Norma:

- Es un documento expedido por un organismo de certificación acreditado por la Empresa Nacional de Acreditación (ENAC) que atestigua que el producto satisface una(s) determinada(s) Norma(s) que le son de aplicación.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofilaragon-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZEE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

- Este documento presenta grandes garantías, ya que la certificación se efectúa mediante un proceso de concesión y otro de seguimiento (en los que se incluyen ensayos del producto en fábrica y en el mercado) a través de los Comités Técnicos de Certificación (CTC) del correspondiente organismo de certificación (AENOR, ECA, LGAI...)

- Tanto los certificados de producto, como los de concesión del derecho al uso de la marca tienen una fecha de concesión y una fecha de validez que debe ser comprobada.

Documento de Idoneidad Técnica (DIT):

- Los productos no tradicionales o innovadores (para los que no existe Norma) pueden venir acreditados por este tipo de documento, cuya concesión se basa en el comportamiento favorable del producto para el empleo previsto frente a los requisitos esenciales describiéndose, no solo las condiciones del material, sino las de puesta en obra y conservación.

- Como en el caso anterior, este tipo documento es un buen aval de las características técnicas del producto.

- En España, el único organismo autorizado para la concesión de DIT, es el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETcc) debiendo, como en el caso anterior, comprobar la fecha de validez del DIT.

Certificación de Conformidad con los Requisitos Reglamentarios (CCRR)

- Documento (que sustituye a los antiguos certificados de homologación de producto y de tipo) emitido

por el Ministerio de Ciencia y Tecnología o un organismo de control, y publicado en el BOE, en el que se certifica que el producto cumple con las especificaciones técnicas de carácter obligatorio contenidas en las disposiciones correspondientes.

- En muchos productos afectados por estos requisitos de homologación, se ha regulado, mediante Orden Ministerial, que la marca o certificado de conformidad AENOR equivale al CCRR.

Autorizaciones de uso de los forjados:

- Son obligatorias para los fabricantes que pretendan industrializar forjados unidireccionales de hormigón armado o presentado, y viguetas o elementos resistentes armados o pretensados de hormigón, o de cerámica y hormigón que se utilizan para la fabricación de elementos resistentes para pisos y cubiertas para la edificación.

- Son concedidas por la Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda (DGAPV) del Ministerio de la Vivienda, mediante Orden Ministerial publicada en el BOE.

- El período de validez de la autorización de uso es de cinco años prorrogables por períodos iguales a solicitud del peticionario.

Sello INCE

- Es un distintivo de calidad voluntario concedido por la DGAPV del Ministerio de la Vivienda, mediante

Orden Ministerial, que no supone, por sí mismo, la acreditación de las especificaciones técnicas exigibles.

- Significa el reconocimiento, expreso y periódicamente comprobado, de que el producto cumple las correspondientes disposiciones reguladoras de concesión del Sello INCE relativas a la materia prima de fabricación, los medios de fabricación y control así como la calidad estadística de la producción.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cohitlragone-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZEE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

- Su validez se extiende al período de un año natural, prorrogable por iguales períodos, tantas veces como lo solicite el concesionario, pudiendo cancelarse el derecho de uso del Sello INCE cuando se compruebe el incumplimiento de las condiciones que, en su caso, sirvieron de base para la concesión.

Sello INCE / Marca AENOR

- Es un distintivo creado para integrar en la estructura de certificación de AENOR aquellos productos que ostentaban el Sello INCE y que, además, son objeto de Norma UNE.

- Ambos distintivos se conceden por el organismo competente, órgano gestor o CTC de AENOR (entidades que tienen la misma composición, reuniones comunes y mismo contenido en sus reglamentos técnicos para la concesión y retirada).

- A los efectos de control de recepción este distintivo es equivalente a la Marca / Certificado de conformidad a Norma.

Certificado de ensayo

- Son documentos, emitidos por un Laboratorio de Ensayo, en el que se certifica que una muestra determinada de un producto satisface unas especificaciones técnicas. Este documento no es, por tanto, indicativo acerca de la calidad posterior del producto puesto que la producción total no se controla y, por tanto, hay que mostrarse cauteloso ante su admisión.

- En primer lugar, hay que tener presente el Artículo 14.3.b de la LOE, que establece que estos Laboratorios deben justificar su capacidad poseyendo, en su caso, la correspondiente acreditación oficial otorgada por la Comunidad Autónoma correspondiente. Esta acreditación es requisito imprescindible para que los ensayos y pruebas que se expidan sean válidos, en el caso de que la normativa correspondiente exija que se trate de laboratorios acreditados.

- En el resto de los casos, en los que la normativa de aplicación no exija la acreditación oficial del Laboratorio, la aceptación de la capacidad del Laboratorio queda a juicio del técnico, recordando que puede servir de referencia la relación de éstos y sus áreas de acreditación que elabora y comprueba ENAC.

- En todo caso, para proceder a la aceptación o rechazo del producto, habrá que comprobar que las especificaciones técnicas reflejadas en el certificado de ensayo aportado son las exigidas por las disposiciones vigentes y que se acredita su cumplimiento.

- Por último, se recomienda exigir la entrega de un certificado del suministrador asegurando que el material entregado se corresponde con el del certificado aportado.

Certificado del fabricante

- Certificado del propio fabricante donde éste manifiesta que su producto cumple una serie de especificaciones técnicas.

- Estos certificados pueden venir acompañados con un certificado de ensayo de los descritos en el apartado anterior, en cuyo caso serán validas las citadas recomendaciones.

- Este tipo de documentos no tienen gran validez real pero pueden tenerla a efectos de responsabilidad legal si, posteriormente, surge algún problema.

Otros distintivos y marcas de calidad voluntarios



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofiaragona-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZE964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

- Existen diversos distintivos y marcas de calidad voluntarias, promovidas por organismos públicos o privados, que (como el sello INCE) no suponen, por si mismos, la acreditación de las especificaciones técnicas obligatorias.

- Entre los de carácter público se encuentran los promovidos por el Ministerio de Fomento (regulados por la OM 12/12/1977) entre los que se hallan, por ejemplo, el Sello de conformidad CIETAN para viguetas de hormigón, la Marca de calidad EWAA EURAS para película anódica sobre aluminio y la Marca de calidad QUALICOAT para recubrimiento de aluminio.

Entre los promovidos por organismos privados se encuentran diversos tipos de marcas como, por ejemplo las marcas CEN, KEYMARK, N, Q, EMC, FERRAPLUS, etc.se indican en el cuadro que a continuación se detalla.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coiitaragona-e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=1MUVZE050SRZ2E964>

26/11
2020

Habilitación Profesional Coleg: 7584
MUNOZ GRACIA, ANGEL

CAPÍTULO 3.- MEDICIÓN, VALORACIÓN Y ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA

Se indica a continuación el criterio adoptado para la realización de las mediciones de las distintas unidades de obra, así como la valoración de las mismas.

El Constructor deberá aportar el estudio de sus precios unitarios a los criterios de medición que aquí se expresan, entendiéndose que las cantidades ofertadas se corresponden totalmente con ellas.

En caso de indefinición de alguna unidad de obra, el constructor deberá acompañar a su oferta las aclaraciones precisas que permitan valorar el alcance de la cobertura del precio asignado, entendiéndose en otro caso que la cantidad ofertada, es para la unidad de obra correspondiente totalmente terminada y de acuerdo con las especificaciones.

Si por omisión apareciese alguna unidad cuya forma de medición y abono no hubiese quedado especificada, o en los casos de aparición de precios contradictorios, deberá recurrirse a Pliegos de Condiciones de Carácter General, debiéndose aceptar en todo caso por el Constructor, en forma inapelable, la propuesta redactada a tal efecto por el Técnico Director de Obra.

A continuación se especifican los criterios de medición y valoración de las diferentes unidades de obra.

3.1.- MOVIMIENTO DE TIERRAS

3.1.- ALBAÑILERÍA

3.1.1. Fábricas en general

Se medirán y abonarán por su volumen o superficies con arreglo a la indicación de unidad de obra que figure en el cuadro de precios o sea, metro cúbico o metro cuadrado.

Las fábricas de ladrillo en muros, así como los muretes de tabicón o ladrillo doble o sencillo, se medirán descontando los huecos.

Se abonarán las fábricas de ladrillo por su volumen real, contando con los espesores correspondientes al marco de ladrillo empleado.

Los precios comprenden todos los materiales, que se definan en la unidad correspondiente, transportes, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios para terminar completamente la clase de fábrica correspondiente, según las prescripciones de este Pliego.

No serán de abono los excesos de obra que ejecute el Constructor sobre los correspondientes a los planos y órdenes de la Dirección de la obra, bien sea por verificar mal la excavación, por error, conveniencia o cualquier causa no imputable a la Dirección de la obra.

3.2.- VALORACIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

3.2.1. Alcance de los precios

El precio de cada unidad de obra afecta a obra civil y/o instalación, equipo, máquina, etc., abarca:



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cohitlangona-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZEE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg. 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

Todos los gastos de extracción, aprovisionamiento, transporte, montaje, pruebas en vacío y carga, muestras, ensayos, control de calidad, acabado de materiales, equipos y obras necesarios, así como las ayudas de albañilería, electricidad, fontanería y de cualquier otra índole que sean precisas.

Todos los gastos a que dé lugar el personal que directa o indirectamente intervengan en su ejecución y todos los gastos relativos a medios auxiliares, ayudas, seguros, gastos generales, gravámenes fiscales o de otra clase e indemnizaciones o abonos por cualquier concepto, entendiéndose que la unidad de obra quedará total y perfectamente terminada y con la calidad que se exige en el proyecto, y que, en todo caso, tiene el carácter de mínima.

No se podrá reclamar, adicionalmente a una unidad de obra, otras en concepto de elementos o trabajos previos y/o complementarios, a menos que tales unidades figuren medidas en el presupuesto.

3.2.2. – Relaciones valoradas

Por la Dirección Técnica de la Obra se formarán mensualmente las relaciones valoradas de los trabajos ejecutados, contados preferentemente "al origen". Descontando de la relación de cada mes el total de los meses anteriores, se obtendrá el volumen mensual de la Obra Ejecutada.

El Constructor podrá presenciar la toma de datos para extender dichas relaciones valoradas, disponiendo de un plazo de seis días naturales para formular las reclamaciones oportunas; transcurridos los cuales sin objeción alguna, se le reputará total y absolutamente conforme con ellas.

Para el cómputo de este plazo se tomará como fecha la de la medición valorada correspondiente.

Estas relaciones valoradas, por lo que a la Propiedad y Dirección Facultativa se refiere, sólo tendrán carácter provisional, no entrañando aceptación definitiva ni aprobación absoluta.

3.2.3. Obra que tiene derecho a percibir el constructor

El Constructor tiene derecho a percibir el importe a Precio de Presupuesto o Contradictorios, en su caso, de todas las unidades que realmente ejecute, sean inferiores, iguales o superiores a las consignadas en el Proyecto salvo pacto en contrario siempre que respondan a éste o lo hayan sido expresamente ordenadas por escrito por la Dirección Técnica, según ha quedado establecido en el artículo correspondiente.

3.2.4. Pago de las obras

El pago de las obras se verificará por la Propiedad contra certificación aprobada, expedida por la Dirección Facultativa de ellas.

Los pagos dimanantes de liquidaciones tendrán el carácter de anticipos "a buena cuenta", es decir, que son absolutamente independientes de la liquidación final y definitiva de las obras, quedando pues sujetas a rectificación, verificación o anulación si procedieran.

En ningún caso salvo en el de rescisión, cuando así convenga a la Propiedad, serán a tener en cuenta, a efectos de liquidación, los materiales acopiados a pie de obra ni cualesquiera otros elementos auxiliares que en ella estén interviniendo.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coiitara.gob.es/visado/inef/validarCSV.asp?x7CSV=I/MUVZE050SRZEE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

Serán de cuenta del Constructor cuantos gastos de todo orden se originen a la Administración, a la Dirección Técnica o a sus Delegados para la toma de datos y redacción de las mediciones u operaciones necesarias para abonar total o parcialmente las obras.

Terminadas las obras se procederá a hacer la liquidación general que constará de las mediciones y valoraciones de todas las unidades que constituyen la totalidad de la obra.

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA207017 http://coitlaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=1MUVZE050SRZ2E964
26/11 2020
Habilitación Coleg: 7584 Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

CAPITULO 4.- PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA

4.1.- OBLIGACIONES Y DERECHOS DEL CONTRATISTA

4.1.1.- Remisión solicitud de ofertas

Por parte del Ayuntamiento se solicitará oferta a las Empresas especializadas del sector, para la realización de las instalaciones especificadas en el presente Proyecto para lo cual se pondrá a disposición de los ofertantes un ejemplar del citado proyecto o un extracto con los datos suficientes. En el caso de que el ofertante lo estime de interés deberá presentar además de la mencionada, la o las soluciones que recomiende para resolver la instalación.

El plazo máximo fijado para la recepción de las ofertas será de 1 MES

4.1.2.- Reclamaciones contra las órdenes de la Dirección Facultativa

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes emanadas del Ingeniero Técnico Director, sólo podrá presentarlas a través del mismo ante la propiedad, si ellas son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes; contra disposiciones de orden técnico o facultativo del Ingeniero Técnico Director, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno mediante exposición razonada, dirigida al Ingeniero Técnico Director, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo que, en todo caso, será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

4.1.3.- Despido por insubordinación y mala fé

Por falta del cumplimiento de las instrucciones del Ingeniero Técnico Director o sus subalternos de cualquier clase, encargados de la vigilancia de las obras por manifiesta incapacidad o por actos que comprometan y perturben la marcha de los trabajos, el Contratista tendrá obligación de sustituir a sus dependientes y operarios, cuando el Ingeniero Técnico Director lo reclame.

4.1.4.- Copia de los documentos

El Contratista tiene derecho a sacar copias a su costa, de los Pliegos de Condiciones, presupuestos y demás documentos de la contrata. El Ingeniero Técnico Director de la Obra, si el Contratista solicita estos, autorizará las copias después de contratadas las obras.

4.2.- TRABAJO, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES

4.2.1.- Libro de órdenes

En la casilla y oficina de la obra, tendrá el Contratista el Libro de Ordenes, en el que se anotarán las que el Ingeniero Técnico Director de Obra precise dar en el transcurso de la obra.

El cumplimiento de las órdenes expresadas en dicho Libro es tan obligatorio para el Contratista como las que figuran en el Pliego de Condiciones.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofilaragon-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZE964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

4.2.2.- Comienzo de los trabajos y Plazo de ejecución

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Ingeniero Técnico Director del comienzo de los trabajos, antes de transcurrir veinticuatro horas de su iniciación, previamente se habrá suscrito el acta de replanteo de las condiciones establecidas en el artículo 7.

El adjudicatario comenzará las obras dentro del plazo de **15 DÍAS de la fecha de adjudicación**. Dará cuenta al Ingeniero Técnico Director, mediante oficio, del día en que se propone iniciar los trabajos, debiendo este dar acuse de recibo.

Las obras de la primera fase quedarán terminadas dentro del plazo de 6 meses

El Contratista está obligado al cumplimiento de todo cuanto se dispone en la Reglamentación Oficial del Trabajo.

4.2.3.- Condiciones generales de ejecución de los trabajos

El Contratista, como es natural, debe emplear los materiales y mano de obra que cumplan las condiciones varias de la Edificación y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva de la obra, el Contratista es el único responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que, en estos puedan existir, por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que pueda servirle de excusa ni le otorgue derecho alguno, la circunstancia de que el Ingeniero Técnico Director o sus subalternos no le hayan llamado la atención sobre el particular, ni tampoco el hecho de que hayan sido valorados en las certificaciones parciales de la obra que siempre se supone que se extienden y abonan a buena cuenta.

4.2.4.- Trabajos defectuosos

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Ingeniero Técnico Director o su representante en la obra advierten vicios o defectos en los Trabajos ejecutados, o que los materiales empleados, o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados estos y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrán disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si esta no estimase justo lo establecido en el punto 4.2.6.

4.2.5.- Obras y vicios ocultos

Si el Ingeniero Técnico Director tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo y antes de la recepción definitiva, las demoliciones que crea necesarias para reconocer los trabajos que suponga defectuosos.

Los gastos de la demolición y de la reconstrucción que se ocasionen, serán de cuenta del Contratista, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario, correrán a cargo del Propietario.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofiaragon.e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I/MUVZE050SRZE964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

4.2.6.- Materiales no utilizables o defectuosos

No se procederá al empleo y colocación de los materiales y de los apartados sin que antes sean examinados y aceptados por el Ingeniero Técnico Director, en los términos que prescriben los Pliegos de Condiciones, depositando al efecto el Contratista, las muestras y modelos necesarios, previamente contraseñados, para efectuar con ellos comprobaciones, ensayos o pruebas preceptuadas en el Pliego de Condiciones, vigente en la obra.

Los gastos que ocasionen los ensayos, análisis, pruebas, etc., antes indicados serán a cargo del Contratista.

Cuando los materiales o aparatos no fueran de la calidad requerida o no estuviesen perfectamente preparados el Ingeniero Técnico Director dará orden al Contratista para que los reemplace por otros que se ajusten a las condiciones requeridas en los Pliegos, o a falta de estos, a las órdenes del Ingeniero Técnico Director.

4.2.7.- Medios auxiliares

Es obligación de la Contrata el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras aun cuando no se halle expresamente estipulado en los Pliegos de Condiciones, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Ingeniero Técnico Director y dentro de los límites de la posibilidad que los presupuestos determinen para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

Serán de cuenta y riesgo del Contratista, los andamios, cimbras, máquinas y demás medios auxiliares que para la debida marcha y ejecución de los trabajos se necesiten, no cabiendo, por tanto, al Propietario responsabilidad alguna por cualquier avería o accidente personal que pueda ocurrir en las obras por insuficiencia de dichos medios auxiliares.

Serán asimismo de cuenta del Contratista, los medios auxiliares de protección y señalización de la obra, tales como vallado, elementos de protección provisionales, señales de tráfico adecuadas, señales luminosas nocturnas, etc., y todas las necesarias para evitar accidentes previsibles en función del estado de la obra y de acuerdo con la legislación vigente.

4.3.- FACULTADES DE LA DIRECCIÓN DE OBRAS

4.3.1.- Facultades de la Dirección de las obras

Además de todas las facultades particulares, que corresponden al Ingeniero Técnico Director, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección y vigilancia de los trabajos que en las obras se realicen bien por si o por medio de sus representantes técnicos y ello con autoridad técnica legal, completa e indiscutible, incluso en todo lo no previsto específicamente en el Pliego General de Condiciones Varias de la Edificación, sobre las personas y cosas situadas en la obra y en relación con los trabajos que para la ejecución de los edificios y obras anejas se lleven a cabo, pudiendo incluso pero con causa justificada, recusar al Contratista, si considera que, el adoptar esta resolución es útil y necesaria para la debida marcha de la obra.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZRE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUNOZ GRACIA, ANGEL

Capítulo 5: CONDICIONES TÉCNICAS DE LA INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN

5.1.- OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Este Pliego de Condiciones determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de las obras de la Instalación Eléctrica de Baja Tensión, así como las condiciones de fabricación de los materiales empleados, necesarios para la correcta ejecución del presente Proyecto.

Se cumplirán todas las normas vigentes en materia de instalación eléctrica en Baja Tensión.

5.2.- CONDICIONES GENERALES.

Todos los materiales a emplear en la presente instalación serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y demás disposiciones vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Todos los materiales podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección Técnica, bien entendiendo que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la instalación.

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa, no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de las instalaciones eléctricas, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo, por tanto, servir de pretexto al contratista la baja en subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

5.3.- CANALIZACIONES ELECTRICAS.

Los cables se colocarán dentro de tubos, rígidos o flexibles, o sobre bandejas o canales, según se indica en Memoria, Planos y Mediciones.

Antes de iniciar el tendido de la red de distribución, deberán estar ejecutados los elementos estructurales que hayan de soportarla o en los que vaya a ser empotrada: forjados, tabiquería, etc. Salvo cuando al estar previstas se hayan dejado preparadas las necesarias canalizaciones al ejecutar la obra previa, deberá replantearse sobre ésta en forma visible la situación de las cajas de mecanismos, de registro y protección, así como el recorrido de las líneas, señalando de forma conveniente la naturaleza de cada elemento.

5.3.1.- Instalaciones en bandeja

Las bandejas se dimensionarán de tal manera que la distancia entre cables sea igual o superior al diámetro del cable más grande. El material usado para la fabricación será acero laminado de primera calidad, galvanizado por inmersión. La anchura de las canaletas será de 100 mm como



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cohitlangon.e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZRE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg. 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

mínimo, con incrementos de 100 en 100 mm. La longitud de los tramos rectos será de dos metros. El fabricante indicará en su catálogo la carga máxima admisible, en N/m, en función de la anchura y de la distancia entre soportes. Todos los accesorios, como codos, cambios de plano, reducciones, tes, uniones, soportes, etc, tendrán la misma calidad que la bandeja.

Las bandejas y sus accesorios se sujetarán a techos y paramentos mediante herrajes de suspensión, a distancias tales que no se produzcan flechas superiores a 10 mm y estarán perfectamente alineadas con los cerramientos de los locales.

No se permitirá la unión entre bandejas o la fijación de las mismas a los soportes por medio de soldadura, debiéndose utilizar piezas de unión y tornillería cadmiada. Para las uniones o derivaciones de líneas se utilizarán cajas metálicas que se fijarán a las bandejas.

5.3.2. Instalaciones bajo tubo

Los tubos usados en la instalación podrán ser de los siguientes tipos:

- De acero roscado galvanizado, resistente a golpes, rozaduras, humedad y todos los agentes atmosféricos no corrosivos, provistos de rosca Pg según DIN 40430. Serán adecuados para su doblado en frío por medio de una herramienta dobladora de tubos. Ambos extremos de tubo serán roscados, y cada tramo de conducto irá provisto de su manguito. El interior de los conductos será liso, uniforme y exento de rebabas. Se utilizarán, como mínimo, en las instalaciones con riesgo de incendio o explosión, como aparcamientos, salas de máquinas, etc y en instalaciones en montaje superficial con riesgo de graves daños mecánicos por impacto con objetos o utensilios.

- De policloruro de vinilo rígido roscado que soporte, como mínimo, una temperatura de 60° C sin deformarse, del tipo no propagador de la llama, con grado de protección 3 o 5 contra daños mecánicos. Este tipo de tubo se utilizará en instalaciones vistas u ocultas, sin riesgo de graves daños mecánicos debidos a impactos.

- De policloruro de vinilo flexible, estanco, estable hasta la temperatura de 60 °C, no propagador de las llamas y con grado de protección 3 o 5 contra daños mecánicos. A utilizar en conducciones empotradas o en falsos techos.

Para la colocación de las canalizaciones se tendrán en cuenta las prescripciones MIE BT 017, MIE BT 018 y MIE BT 019. (concordancia en Nuevo REBT).

El dimensionado de los tubos protectores se hará de acuerdo a la MIE BT 019, tabla I, tabla II, tabla III, tabla IV y tabla V. (concordancia en Nuevo REBT). Para más de 5 conductores por tubo o para conductores de secciones diferentes a instalar por el mismo tubo, la sección interior de éste será, como mínimo, igual a tres veces la sección total ocupada por los conductores.

Como norma general, un tubo protector sólo contendrá conductores de un mismo y único circuito, no obstante, podrá contener conductores pertenecientes a circuitos diferentes si todos los conductores están aislados para la máxima tensión de servicio, todos los circuitos parten del mismo interruptor general de mando y protección, sin interposición de aparatos que transformen la corriente, y cada circuito está protegido por separado contra las sobreintensidades.

Se evitarán siempre que sea posible los codos e inflexiones. No obstante, cuando sean necesarios se efectuarán por medio de herramienta dobladora de tubos a mano o con máquina



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coitlangona-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZEE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

dobladora. La suma de todas las curvas en un mismo tramo de conducto no excederá de 270°. Si un tramo de conducto precisase la implantación de codos cuya suma total exceda de 270°, se instalarán cajas de paso o tiro en el mismo. Todos los cortes serán escuadrados al objeto de que el conducto pueda adosarse firmemente a todos los accesorios. No se permitirán hilos de rosca al descubierto.

Para la ejecución de la instalación, bajo tubo protector, se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

- El trazado se hará siguiendo líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local.

- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.

- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles.

- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes y que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 m.

- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de materia aislante. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será igual, por lo menos, a una vez y media el diámetro del tubo mayor, con un mínimo de 40 mm; el lado o diámetro de la caja será de al menos 80 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas adecuados. En ningún caso se permitirá la unión de conductores, como empalmes o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión.

- Cuando los tubos estén constituidos por materias susceptibles de oxidación se aplicará a las partes mecanizadas pinturas antioxidantes. Igualmente, en el caso de utilizar tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta las posibilidades de que se produzcan condensaciones de agua en el interior de los mismos.

Cuando los tubos se coloquen empotrados se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- La instalación de tubos normales será admisible cuando su puesta en obra se efectúe después de terminados los trabajos de construcción y de enfoscado de paredes y techos, pudiendo el enlucido de los mismos aplicarse posteriormente.

- Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 cm de espesor, como mínimo, del revestimiento de las paredes o techos.

- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de cajas de registro.

- Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra, quedando enrasadas con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coiitlangon-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZEE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

- Es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 cm, como máximo, de suelo o techos, y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 cm.

Cuando los tubos se coloquen en montaje superficial se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. Las distancia entre éstas será, como máximo, de 0,80 m para tubos rígidos y de 0,60 m para tubos flexibles. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección y de los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.

- Los tubos se colocarán adaptándolos a la superficie sobre la que se instalan, curvándolos o usando los accesorios necesarios.

- En alienaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo con respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.

- Es conveniente disponer los tubos normales, siempre que sea posible a una altura mínima de 2,50 m sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

El paso de las canalizaciones a través de elementos de la construcción, tales como muros, tabiques y techos, se realizará de acuerdo a las siguientes prescripciones:

- En toda la longitud de los pasos no se dispondrán empalmes o derivaciones de conductores, y estarán suficientemente protegidos contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad.

- Si la longitud de paso excede de 20 cm se dispondrán tubos blindados.

Para la colocación de tubos protectores se tendrán en cuenta, además, las tablas VI, VII y VIII de la Instrucción MIE BT 019. (concordancia en Nuevo REBT).

5.3.3. Normas de instalación en presencia de otras canalizaciones no eléctricas

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia de 3 cm, por lo menos.

En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, o de humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa, y por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia mínima de 150 mm o por medio de pantallas calorífugas.

Como norma general, las canalizaciones eléctricas no se situarán paralelamente por debajo de otras que puedan dar lugar a condensaciones.

5.3.4.- Accesibilidad a las instalaciones

Las canalizaciones eléctricas se dispondrán de manera que en cualquier momento se pueda controlar su aislamiento, localizar y separar las partes averiadas y, llegado el caso, reemplazar fácilmente los conductores deteriorados.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coitlangon-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZ2E964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

Se adoptarán las precauciones necesarias para evitar el aplastamiento de suciedad, yeso u hojarasca en el interior de los conductos, tubos, accesorios y cajas durante la instalación. Los tramos de conductos que hayan quedado taponados se limpiarán perfectamente hasta dejarlos libres de dichas acumulaciones, o se sustituirán conductos que hayan sido aplastados o deformados.

5.4.- CONDUCTORES.

Los conductores utilizados se regirán por las especificaciones del proyecto, según se indica en Memoria, Planos y Mediciones.

5.4.1.- Materiales

Los conductores serán de los siguientes tipos:

- De 750 V de tensión nominal.
 - Conductor: de cobre.
 - Formación: unipolares.
 - Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC).
 - Tensión de prueba: 2.500 V.
 - Instalación: bajo tubo.
 - Normativa de aplicación: UNE 20.031 y MIE BT 017. (concordancia en Nuevo REBT).
- De 1000 V de tensión nominal.
 - Conductor: de cobre (o de aluminio, cuando lo requieran las especificaciones del proyecto).
 - Formación: uni-bi-tri-tetrapolares.
 - Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC) o polietileno reticulado (XLPE).
 - Tensión de prueba: 4.000 V.
 - Instalación: al aire o en bandeja.
 - Normativa de aplicación: UNE 21.029, MIE BT 004 y MIE BT 007. (concordancia en Nuevo REBT).

Los conductores de cobre electrolítico se fabricarán de calidad y resistencia mecánica uniforme, y su coeficiente de resistividad a 20 °C será del 98 % al 100 %. Irán provistos de baño de recubrimiento de estaño, que deberá resistir la siguiente prueba: A una muestra limpia y seca de hilo estañado se le da la forma de círculo de diámetro equivalente a 20 o 30 veces el diámetro del hilo, a continuación de lo cual se sumerge durante un minuto en una solución de ácido hidrociorídrico de 1,088 de peso específico a una temperatura de 20 °C. Esta operación se efectuará dos veces, después de lo cual no deberán apreciarse puntos negros en el hilo. La capacidad mínima del aislamiento de los conductores será de 500 V.

Los conductores de sección igual o superior a 6 mm² deberán estar constituidos por cable obtenido por trenzado de hilo de cobre del diámetro correspondiente a la sección del conductor de que se trate.

5.4.2.- Dimensionado

Para la selección de los conductores activos del cable adecuado a cada carga se usará el más desfavorable entre los siguientes criterios:



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofiaragona-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZRE964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

- Intensidad máxima admisible. Como intensidad se tomará la propia de cada carga. Partiendo de las intensidades nominales así establecidas, se elegirá la sección del cable que admita esa intensidad de acuerdo a las prescripciones del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión MIE BT 004, MIE BT 007 y MIE BT 017 o las recomendaciones del fabricante, adoptando los oportunos coeficientes correctores según las condiciones de la instalación. En cuanto a coeficientes de mayoración de la carga, se deberán tener presentes las Instrucciones MIE BT 032 para receptores de alumbrado y MIE BT 034 para receptores de motor. (concordancia en Nuevo REBT).

- Caída de tensión en servicio. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización, sea menor del 3 % de la tensión nominal en el origen de la instalación, para alumbrado, y del 5 % para los demás usos, considerando alimentados todos los receptores susceptibles de funcionar simultáneamente.

- Caída de tensión transitoria. La caída de tensión en todo el sistema durante el arranque de motores no debe provocar condiciones que impidan el arranque de los mismos, desconexión de los contactores, parpadeo de alumbrado, etc.

La sección del conductor neutro será la especificada en la Instrucción MIE BT 003, apartado 7 y MIE BT 005, apartado 2, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación. (concordancia en Nuevo REBT).

Los conductores de protección serán del mismo tipo que los conductores activos especificados en el apartado anterior, y tendrán una sección mínima igual a la fijada por la tabla V de la Instrucción MIE BT 017, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación. Se podrán instalar por las mismas canalizaciones que éstos o bien en forma independiente, siguiéndose a este respecto lo que señalen las normas particulares de la empresa distribuidora de la energía.

5.4.3.- Identificación de las instalaciones

Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que por conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

Como norma general, todos los conductores de fase o polares se identificarán por un color negro, marrón o gris, el conductor neutro por un color azul claro y los conductores de protección por un color amarillo-verde.

5.4.4. Resistencia de aislamiento y rigidez dieléctrica

Las instalación deberá presentar una resistencia de aislamiento por lo menos igual a $1.000xU$, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, con un mínimo de 250.000 ohmios.

La rigidez dieléctrica ha de ser tal, que desconectados los aparatos de utilización, resista durante 1 minuto una prueba de tensión de $2U+1.000$ voltios, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios y con un mínimo de 1.500 voltios.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofilaragona-e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=I-MUVZE050SRZEE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

5.5.- APARAMENTA DE MANDO Y PROTECCION.

5.5.1.- Cuadros Eléctricos

Todos los cuadros eléctricos serán nuevos y se entregarán en obra sin ningún defecto. Estarán diseñados siguiendo los requisitos de estas especificaciones y se construirán de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y con las recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI).

Cada circuito en salida de cuadro estará protegido contra las sobrecargas y cortocircuitos. La protección contra corrientes de defecto hacia tierra se hará por circuito o grupo de circuitos según se indica en el proyecto, mediante el empleo de interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada, según MIE BT 021. (concordancia en Nuevo REBT).

Los cuadros serán adecuados para trabajo en servicio continuo. Las variaciones máximas admitidas de tensión y frecuencia serán del + 5 % sobre el valor nominal.

Los cuadros serán diseñados para servicio interior, completamente estancos al polvo y la humedad, ensamblados y cableados totalmente en fábrica, y estarán constituidos por una estructura metálica de perfiles laminados en frío, adecuada para el montaje sobre el suelo, y paneles de cerramiento de chapa de acero de fuerte espesor, o de cualquier otro material que sea mecánicamente resistente y no inflamable.

Alternativamente, la cabina de los cuadros podrá estar constituida por módulos de material plástico, con la parte frontal transparente.

Las puertas estarán provistas con una junta de estanqueidad de neopreno o material similar, para evitar la entrada de polvo.

Todos los cables se instalarán dentro de canaletas provistas de tapas desmontables. Los cables de fuerza irán en canaletas distintas en todo su recorrido de las canaletas para los cables de mando y control.

Los aparatos se montarán dejando entre ellos y las partes adyacentes de otros elementos una distancia mínima igual a la recomendada por el fabricante de los aparatos, en cualquier caso nunca inferior a la cuarta parte de la dimensión del aparato en la dirección considerada.

La profundidad de los cuadros será de 500 mm y su altura y anchura la necesaria para la colocación de los componentes e igual a un múltiplo entero del módulo del fabricante. Los cuadros estarán diseñados para poder ser ampliados por ambos extremos.

Los aparatos indicadores (lámparas, amperímetros, voltímetros, etc), dispositivos de mando (pulsadores, interruptores, conmutadores, etc), paneles sinópticos, etc, se montarán sobre la parte frontal de los cuadros.

Todos los componentes interiores, aparatos y cables, serán accesibles desde el exterior por el frente.

El cableado interior de los cuadros se llevará hasta una regleta de bornas situada junto a las entradas de los cables desde el exterior.

Las partes metálicas de la envoltura de los cuadros se protegerán contra la corrosión por medio de una imprimación a base de dos manos de pintura anticorrosiva y una pintura de acabado de



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cohitlangona-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZEE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

color que se especifique en las Mediciones o, en su defecto, por la Dirección Técnica durante el transcurso de la instalación.

La construcción y diseño de los cuadros deberán proporcionar seguridad al personal y garantizar un perfecto funcionamiento bajo todas las condiciones de servicio, y en particular:

- Los compartimentos que hayan de ser accesibles para accionamiento o mantenimiento estando el cuadro en servicio no tendrán piezas en tensión al descubierto.
- El cuadro y todos sus componentes serán capaces de soportar las corrientes de cortocircuito (kA) según especificaciones reseñadas en planos y mediciones.

5.5.2.- Interruptores Automáticos

En el origen de la instalación y lo más cerca posible del punto de alimentación a la misma, se colocará el cuadro general de mando y protección, en el que se dispondrá un interruptor general de corte omnipolar, así como dispositivos de protección contra sobrecargas de cada uno de los circuitos que parten de dicho cuadro.

La protección contra sobrecargas para todos los conductores (fases y neutro) de cada circuito se hará con interruptores magnetotérmicos o automáticos de corte omnipolar, con curva térmica de corte para la protección a sobrecargas y sistema de corte electromagnético para la protección a cortocircuitos.

En general, los dispositivos destinados a la protección de los circuitos se instalarán en el origen de éstos, así como en los puntos en que la intensidad admisible disminuya por cambios debidos a sección, condiciones de instalación, sistema de ejecución o tipo de conductores utilizados. No obstante, no se exige instalar dispositivos de protección en el origen de un circuito en que se presente una disminución de la intensidad admisible en el mismo, cuando su protección quede asegurada por otro dispositivo instalado anteriormente.

Los interruptores serán de ruptura al aire y de disparo libre y tendrán un indicador de posición. El accionamiento será directo por polos con mecanismos de cierre por energía acumulada. El accionamiento será manual o manual y eléctrico, según se indique en el esquema o sea necesario por necesidades de automatismo. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominal de funcionamiento, así como el signo indicador de su desconexión.

El interruptor de entrada al cuadro, de corte omnipolar, será selectivo con los interruptores situados aguas abajo, tras él.

Los dispositivos de protección de los interruptores serán relés de acción directa.

Cuando la alimentación de los circuitos se realice a receptores, cuyas condiciones de accionamiento, arranque y puesta en funcionamiento, exijan picos de corriente elevados, se optará por la colocación de automáticos de curvas más lentas que garanticen los arranques. (Motores de Ascensores, o máquinas inductivas con elevadas intensidades de arranque). Las curvas de disparo en estos casos serán Curvas D, frente a las B;C estandar para los casos generales.

5.5.3.- Interruptores diferenciales

La protección contra contactos directos se asegurará adoptando las siguientes medidas:



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofilaragona-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZEE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUNOZ GRACIA, ANGEL

- Alejamiento de las partes activas (en tensión) de la instalación a una distancia tal del lugar donde las personas habitualmente se encuentran o circulan, que sea imposible un contacto fortuito con las manos (2,50 m hacia arriba, 1,00 m lateralmente y 1,00 m hacia abajo).

- Interposición de obstáculos que impidan todo contacto accidental con las partes activas. Estos deben estar fijados de forma segura y resistir los esfuerzos mecánicos usuales que pueden presentarse.

- Recubrimiento de las partes activas por medio de un aislamiento apropiado, capaz de conservar sus propiedades con el tiempo, y que limite la corriente de contacto a un valor no superior a 1 mA.

La protección contra contactos indirectos se asegurará adoptando el sistema de clase B "Puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto", consistente en poner a tierra todas las masas, mediante el empleo de conductores de protección y electrodos de tierra artificiales, y asociar un dispositivo de corte automático sensible a la intensidad de defecto, que origine la desconexión de la instalación defectuosa (interruptor diferencial de sensibilidad adecuada, preferiblemente 30 mA). La elección de la sensibilidad del interruptor diferencial "I" que debe utilizarse en cada caso, viene determinada por la condición de que el valor de la resistencia de tierra de las masas R, debe cumplir la relación:

$R \leq 50 / I$, en locales secos.

$R \leq 24 / I$, en locales húmedos o mojados.

5.5.4.- Embarrados

El embarrado principal constará de tres barras para las fases y una, con la mitad de la sección de las fases, para el neutro. La barra de neutro deberá ser seccionable a la entrada del cuadro.

Las barras serán de cobre electrolítico de alta conductividad y adecuadas para soportar la intensidad de plena carga y las corrientes de cortocircuito que se especifiquen en memoria y planos.

Se dispondrá también de una barra independiente de tierra, de sección adecuada para proporcionar la puesta a tierra de las partes metálicas no conductoras de los aparatos, la carcasa del cuadro y, si los hubiera, los conductores de protección de los cables en salida.

5.5.5.- Prensaestopas y etiquetas

Los cuadros irán completamente cableados hasta las regletas de entrada y salida.

Se proveerán prensaestopas para todas las entradas y salidas de los cables del cuadro; los prensaestopas serán de doble cierre para cables armados y de cierre sencillo para cables sin armar.

Todos los aparatos y bornes irán debidamente identificados en el interior del cuadro mediante números que correspondan a la designación del esquema. Las etiquetas serán marcadas de forma indeleble y fácilmente legible.

En la parte frontal del cuadro se dispondrán etiquetas de identificación de los circuitos, constituidas por placas de chapa de aluminio firmemente fijadas a los paneles frontales, impresas al



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofilaragona-e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=I-MUVZE050SRZRE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

horno, con fondo negro mate y letreros y zonas de estampación en aluminio pulido. El fabricante podrá adoptar cualquier solución para el material de las etiquetas, su soporte y la impresión, con tal de que sea duradera y fácilmente legible.

En cualquier caso, las etiquetas estarán marcadas con letras negras de 10 mm de altura sobre fondo blanco.

5.6.- PUESTAS A TIERRA.

Las puestas a tierra se establecerán con objeto de limitar la tensión que con respecto a tierra pueden presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en el material utilizado.

El conjunto de puesta a tierra en la instalación estará formado por:

a / Tomas de tierra. Estas a su vez estarán constituidas por:

- Electrodo artificial, a base de "placas enterradas" de cobre con un espesor de 2 mm o de hierro galvanizado de 2,5 mm y una superficie útil de 0,5 m², "picas verticales" de barras de cobre o de acero recubierto de cobre de 14 mm de diámetro y 2 m de longitud, o "conductores enterrados horizontalmente" de cobre desnudo de 35 mm² de sección o de acero galvanizado de 95 mm² de sección, enterrados a una profundidad de 50 cm. Los electrodos se dimensionarán de forma que la resistencia de tierra "R" no pueda dar lugar a tensiones de contacto peligrosas, estando su valor íntimamente relacionado con la sensibilidad "I" del interruptor diferencial:

$$R \leq 50 / I, \text{ en locales secos.}$$

$$R \leq 24 / I, \text{ en locales húmedos o mojados.}$$

- **Línea de enlace con tierra**, formada por un conductor de cobre desnudo enterrado de 35 mm² de sección.

- **Punto de puesta a tierra**, situado fuera del suelo, para unir la línea de enlace con tierra y la línea principal de tierra.

b/ Línea principal de tierra, formada por un conductor lo más corto posible y sin cambios bruscos de dirección, no sometido a esfuerzos mecánicos, protegido contra la corrosión y desgaste mecánico, con una sección mínima de 16 mm².

c/ Derivaciones de la línea principal de tierra, que enlazan ésta con los cuadros de protección, ejecutadas de las mismas características que la línea principal de tierra.

d/ Conductores de protección, para unir eléctricamente las masas de la instalación a la línea principal de tierra. Dicha unión se realizará en las bornas dispuestas al efecto en los cuadros de protección. Estos conductores serán del mismo tipo que los conductores activos, y tendrán una sección mínima igual a la fijada por la tabla V de la Instrucción MIE BT 017, (concordancia en Nuevo REBT), en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación.

Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea eléctricamente continua en la que no podrán incluirse en serie masas o elementos metálicos. Tampoco se intercalarán seccionadores, fusibles o interruptores; únicamente se permite disponer un dispositivo de corte en los puntos de puesta a tierra, de forma que permita medir la resistencia de la toma de tierra.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coitlangona-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZE964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

El valor de la resistencia de tierra será comprobado en el momento de dar de alta la instalación y, al menos, una vez cada cinco años.

Caso de temer sobretensiones de origen atmosférico, la instalación deberá estar protegida mediante descargadores a tierra situados lo más cerca posible del origen de aquellas. La línea de puesta a tierra de los descargadores debe estar aislada y su resistencia de tierra tendrá un valor de 10 ohmios, como máximo.

5.7.- INSPECCIONES Y PRUEBAS EN FABRICA.

La aparata se someterá en fábrica a una serie de ensayos para comprobar que están libres de defectos mecánicos y eléctricos.

En particular se harán por lo menos las siguientes comprobaciones:

- Se medirá la resistencia de aislamiento con relación a tierra y entre conductores, que tendrá un valor de al menos 1.000 ohmios por voltio de tensión nominal, con un mínimo de 250.000 ohmios.
- Una prueba de rigidez dieléctrica, que se efectuará aplicando una tensión igual a dos veces la tensión nominal más 1.000 voltios, con un mínimo de 1.500 voltios, durante 1 minuto a la frecuencia nominal. Este ensayo se realizará estando los aparatos de interrupción cerrados y los cortocircuitos instalados como en servicio normal.
- Se inspeccionarán visualmente todos los aparatos y se comprobará el funcionamiento mecánico de todas las partes móviles.
- Se pondrá el cuadro de baja tensión y se comprobará que todos los relés actúan correctamente.
- Se calibrarán y ajustarán todas las protecciones de acuerdo con los valores suministrados por el fabricante.

Estas pruebas podrán realizarse, a petición de la DO, en presencia del técnico encargado por la misma.

Cuando se exijan los certificados de ensayo, la EIM enviará los protocolos de ensayo, debidamente certificados por el fabricante, a la DO.

5.8- CONTROL.

Se realizarán cuantos análisis, verificaciones, comprobaciones, ensayos, pruebas y experiencias con los materiales, elementos o partes de la instalación que se ordenen por el Técnico Director de la misma, siendo ejecutados en laboratorio que designe la dirección, con cargo a la contrata.

Antes de su empleo en la obra, montaje o instalación, todos los materiales a emplear, cuyas características técnicas, así como las de su puesta en obra, han quedado ya especificadas en apartados anteriores, serán reconocidos por el Técnico Director o persona en la que éste delegue, sin cuya aprobación no podrá procederse a su empleo. Los que por mala calidad, falta de protección o aislamiento u otros defectos no se estimen admisibles por aquél, deberán ser retirados inmediatamente. Este reconocimiento previo de los materiales no constituirá su recepción definitiva, y el Técnico Director podrá retirar en cualquier momento aquellos que presenten algún defecto no



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coitlangone-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZRE94>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

apreciado anteriormente, aún a costa, si fuera preciso, de deshacer la instalación o montaje ejecutados con ellos. Por tanto, la responsabilidad del contratista en el cumplimiento de las especificaciones de los materiales no cesará mientras no sean recibidos definitivamente los trabajos en los que se hayan empleado.

5.9.- SEGURIDAD.

En general, basándonos en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y las especificaciones de las normas NTE, se cumplirán, entre otras, las siguientes condiciones de seguridad:

- Siempre que se vaya a intervenir en una instalación eléctrica, tanto en la ejecución de la misma como en su mantenimiento, los trabajos se realizarán sin tensión, asegurándonos la inexistencia de ésta mediante los correspondientes aparatos de medición y comprobación.

- En el lugar de trabajo se encontrará siempre un mínimo de dos operarios.

- Se utilizarán guantes y herramientas aislantes.

- Cuando se usen aparatos o herramientas eléctricos, además de conectarlos a tierra cuando así lo precisen, estarán dotados de un grado de aislamiento II, o estarán alimentados con una tensión inferior a 50 V mediante transformadores de seguridad.

- Serán bloqueados en posición de apertura, si es posible, cada uno de los aparatos de protección, seccionamiento y maniobra, colocando en su mando un letrero con la prohibición de maniobrarlo.

- No se restablecerá el servicio al finalizar los trabajos antes de haber comprobado que no exista peligro alguno.

- En general, mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos a tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal o artículos inflamables; llevarán las herramientas o equipos en bolsas y utilizarán calzado aislante, al menos, sin herrajes ni clavos en las suelas.

- Se cumplirán asimismo todas las disposiciones generales de seguridad de obligado cumplimiento relativas a seguridad, higiene y salud en el trabajo, y las ordenanzas municipales que sean de aplicación.

5.10.- LIMPIEZA.

Antes de la Recepción provisional, los cuadros se limpiarán de polvo, pintura, cascarillas y de cualquier material que pueda haberse acumulado durante el curso de la obra en su interior o al exterior.

5.11.- MANTENIMIENTO.

Cuando sea necesario intervenir nuevamente en la instalación, bien sea por causa de averías o para efectuar modificaciones en la misma, deberán tenerse en cuenta todas las especificaciones reseñadas en los apartados de ejecución, control y seguridad, en la misma forma que si se tratara de una instalación nueva. Se aprovechará la ocasión para comprobar el estado general de la instalación,



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofiaragona-e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=I-MUVZE050SRZRE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

sustituyendo o reparando aquellos elementos que lo precisen, utilizando materiales de características similares a los reemplazados.

5.12.- CRITERIOS DE MEDICION.

Las unidades de obra serán medidas con arreglo a los especificado en la normativa vigente, o bien, en el caso de que ésta no sea suficiente explícita, en la forma reseñada en el Pliego Particular de Condiciones que les sea de aplicación, o incluso tal como figuren dichas unidades en el Estado de Mediciones del Proyecto. A las unidades medidas se les aplicarán los precios que figuren en el Presupuesto, en los cuales se consideran incluidos todos los gastos de transporte, indemnizaciones y el importe de los derechos fiscales con los que se hallen gravados por las distintas Administraciones, además de los gastos generales de la contrata. Si hubiera necesidad de realizar alguna unidad de obra no comprendida en el Proyecto, se formalizará el correspondiente precio contradictorio.

Los cables, bandejas y tubos se medirán por unidad de longitud (metro), según tipo y dimensiones.

En la medición se entenderán incluidos todos los accesorios necesarios para el montaje (grapas, terminales, bornes, prensaestopas, cajas de derivación, etc), así como la mano de obra para el transporte en el interior de la obra, montaje y pruebas de recepción.

Los cuadros y receptores eléctricos se medirán por unidades montadas y conexionadas.

La conexión de los cables a los elementos receptores (cuadros, motores, resistencias, aparatos de control, etc) será efectuada por el suministrador del mismo elemento receptor.

El transporte de los materiales en el interior de la obra estará a cargo de la EIM.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=I-MUVZE050SRZ2E964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

CAPÍTULO 6.- CONDICIONES DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

Los materiales situados en intemperie se protegerán contra los agentes ambientales, en particular contra el efecto de la radiación solar y la humedad.

Se deberá tener particular precaución en la protección de equipos y materiales que pueden estar expuestos a agentes exteriores especialmente agresivos producidos por procesos industriales cercanos.

Será rechazado cualquier módulo que presente defectos de fabricación, como roturas o manchas en cualquiera de sus elementos, así como falta de alineación en las células o burbujas en el encapsulante.

Para que un módulo resulte aceptable, su potencia máxima y corriente de c.c. reales, referidas a las condiciones estándar, deberán estar comprendidas en el margen del +- 10 % de los correspondientes valores nominales de catálogo.

6.1.- CRITERIOS ECOLÓGICOS.

El producto llevará el marcado CE de acuerdo con las Directivas 73/23/EC; 93/68/EC y 89/336/CEE según sea aplicable, cumpliendo además los siguientes requisitos:

Criterios ecológicos

- Fomento del reciclado: Utilización preferente de vidrio y aluminio reciclados
- Control de gases especiales: Control adecuado de las emisiones de F, Cl y COV y de la manipulación de gases especiales.
- Compuestos halogenados: Prohibidos.
- Devolución del producto en componentes: Aceptación y tratamiento adecuado de los productos con Marca AENOR usados devueltos.
- Envase: Ley 11/1997.

Requisitos de aptitud para el empleo

- Mercado CE: Conforme.
- Norma UNE-EN 61215: Conforme.

6.2.- INFORMACIÓN DE LAS HOJAS DE DATOS Y PLACAS DE CARACTERÍSTICAS.

6.2.1.- Información de la hoja de datos

Certificados

Todos los certificados relevantes deberán listarse en la hoja de datos

Material constructivo

Descripción de los materiales utilizados en la construcción de los siguientes componentes:

- Tipo de célula.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=I-MUVZE050SRZRE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

- Marco.
- Cubierta frontal.

Funcionamiento eléctrico

Se indicarán los valores característicos siguientes en las STC (1000 W/m², 25 +2 °C, AM 1,5):

- Potencia eléctrica máxima (Pmax).
- Corriente de cortocircuito (Isc).
- Tensión en circuito abierto (Voc).
- Tensión en el punto de máxima potencia (Vmpp).

Características generales

Se especificará la información sobre la caja de conexiones, tal como dimensiones, grado de protección IP, técnica para el conexionado eléctrico (por ejemplo, mediante conector o mediante cableado):

- Dimensiones externas (longitud, anchura) del módulo fotovoltaico.
- Espesor total del módulo fotovoltaico.
- Peso.

Características térmicas

Se requiere el valor de la NOCT.

Se requieren los valores de los coeficientes de temperatura.

Valores característicos para la integración de sistemas

Se requieren:

- Tensión de circuito abierto de diseño, tensión máxima permisible en el sistema y clasificación de protección.
- Corriente inversa límite.

Clasificación de potencia y tolerancias de producción

Se precisarán las tolerancias de producción superior e inferior para una potencia máxima dada.

6.2.2.- Información de la placa de características

- Nombre y símbolo de origen del fabricante o suministrador.
- Designación de tipo.
- Clasificación de protección.
- Máxima tensión permitida en el sistema.
- Pmax +- tolerancias de producción, Isc, Voc y Vmpp (todos los valores en las STC).



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coiitlangone-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=1MUVZE050SRZ2E964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

6.3.- SUBSISTEMAS, COMPONENTES E INTERFACES DE LOS SISTEMAS FV DE GENERACIÓN.

6.3.1.- Control principal y monitorización (CPM)

Este subsistema supervisa la operación global del sistema de generación FV y la interacción entre todos los subsistemas. También podrá interactuar con las cargas.

El CPM debería asegurar la operación del sistema en modo automático o manual.

La función de monitorización del subsistema CPM puede incluir detección y adquisición de señales de datos, procesado, registro, transmisión y presentación de datos del sistema según se demande. Esta función puede monitorizar:

- Campo fotovoltaico (FV).
- Acondicionador cc.
- Interfaz de carga cc/cc.
- Subsistema de almacenamiento.
- Interfaz ca/ca.
- Carga.
- Inversor.
- Fuentes auxiliares, etc.
- Interfaz a la red.
- Condiciones ambientales.

Las funciones del subsistema de control pueden incluir, pero no están limitadas a:

- Control de almacenamiento.
- Seguimiento solar.
- Arranque del sistema.
- Control de transmisión de potencia cc.
- Arranque y control del inversor de carga (ca).
- Seguridad.
- Protección contra incendios.
- Arranque y control de fuentes auxiliares.
- Control de la interfaz a la red.
- Arranque y control de funciones de apoyo.

En cualquier diseño particular de sistemas de generación FV, alguno de los subsistemas mostrados podría estar ausente y alguno de los componentes de un subsistema podría estar presente de una o varias formas.

6.3.2.- Subsistema fotovoltaico (FV)

Consiste en un conjunto de componentes integrados mecánica y eléctricamente que forman una unidad que puede producir potencia en corriente continua (cc) directamente, a partir de la radiación solar.

El subsistema FV puede incluir, pero no está limitado a:

- Módulos.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cohitaragona-e-visado.net/validarCSV.asp?x?CSV=I-MUVZE050SRZ2E964>

26/11
2020

Habilitación Coleg. 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

- Subcampos de módulos.
- Campos fotovoltaicos.
- Interconexiones eléctricas.
- Cimentación.
- Estructuras soporte.
- Dispositivos de protección.
- Puesta a tierra.

6.3.3.- Acondicionador corriente continua (CC)

El acondicionador cc suministra protección para los componentes eléctricos de cc y convierte la tensión del subsistema FV en una instalación de cc utilizable. Generalmente incluye todas las funciones auxiliares (tales como fuentes internas de alimentación, amplificadores de error, dispositivos de autoprotección, etc) requeridas para su correcta operación.

El acondicionador cc puede estar formado por uno o más, pero no únicamente, de los elementos siguientes:

- Fusible.
- Interruptor.
- Diodo de bloqueo.
- Equipo de protección (unidad de carga, aislamiento).
- Regulador de tensión.
- Seguidor del punto de máxima potencia.

Deberán especificarse los siguientes parámetros:

- Condiciones de entrada.
 - Tensión e intensidad nominales.
 - Rangos de tensión e intensidad.
 - Variaciones dinámicas.
- Condiciones de salida.
 - Tensión e intensidad.
 - Tolerancia en la tensión de salida.
 - Limitación de intensidad.
 - Características de las cargas.

Otras consideraciones:

- Rendimiento del acondicionador cc.
- Interacción con el control principal.
- Condiciones ambientales.
- Características mecánicas generales.
- Requisitos de seguridad.
- Interferencias de radiofrecuencia.
- Instrumentación.
- Nivel de ruido acústico.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofilaragona-e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=1MUVZE050SRZRE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

6.3.4.- Interfaz CC/CC

Incluye las funciones necesarias para adaptar la tensión cc del sistema FV de generación a la carga cc. También puede conectarse a una fuente de potencia auxiliar cc.

La interfaz cc/cc puede incluir, sin excluir otros elementos, uno o más de los siguientes componentes:

- Interruptores automáticos y fusibles.
- Convertidor de tensión cc/cc.
- Conexión de fuente ca auxiliar de potencia.
- Dispositivos de filtrado.
- Dispositivos de protección tales como:
 - Puesta a tierra.
 - Protección contra rayos.
 - Regulador de tensión.
 - Aislamiento eléctrico entrada-salida.

Deberán especificarse los siguientes parámetros:

- Condiciones de entrada.
 - Tensión e intensidad nominales.
 - Rangos de tensión e intensidad.
 - Variaciones dinámicas.
- Condiciones de salida.
 - Tensión e intensidad.
 - Tolerancia en la tensión de salida.
 - Limitación de intensidad.
 - Características de las cargas.
- Rendimiento de la interfaz.

Otras consideraciones:

- Interacción con el control principal.
- Condiciones ambientales.
- Características mecánicas generales.
- Requisitos de seguridad.
- Interferencias de radiofrecuencia.
- Instrumentación.
- Nivel de ruido acústico.

6.3.5.- Inversor

El inversor convierte el acondicionador cc y/o salida de la batería de almacenamiento en potencia útil de ca (corriente alterna). Puede incluir control de tensión, fuentes de alimentación internas, amplificadores de error, dispositivos de autoprotección, etc.

Equipo de protección:

- Protección de la unidad.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cohitaragona-e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=1MUVZE050SRZRE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

- Protección de la carga.
- Aislamiento entre entrada y salida.
- Protecciones de sobretensión y sobreintensidad.

El inversor puede controlar uno o más, pero no está limitado a, los parámetros siguientes:

- Frecuencia.
- Nivel de tensión.
- Encendido y apagado.
- Sincronización.
- Potencia reactiva.
- Forma de la onda de salida.

Aunque el inversor puede especificarse y ensayarse independientemente del sistema de generación FV, las características técnicas dependen de los requisitos del sistema en el que se instale la unidad. Por ejemplo, los parámetros pueden ser distintos en un sistema autónomo y un sistema conectado a red.

Deberán especificarse los siguientes parámetros:

- Condiciones de entrada.
 - Tensión e intensidad nominales.
 - Rangos de tensión e intensidad.
 - Variaciones dinámicas de tensión de entrada.
- Condiciones de salida.
 - Número de fases.
 - Tensión e intensidad.
 - Distorsión armónica y frecuencia de salida.
 - Tolerancias de tensión y de frecuencia.
 - Limitación de intensidad.
 - Características de las cargas.
 - Factor de potencia.

- Rendimiento del inversor.

Otras consideraciones:

- Pérdidas sin carga.
- Interacción con el control principal.
- Condiciones ambientales.
- Condiciones mecánicas generales.
- Condiciones de seguridad.
- Interferencias de radiofrecuencia.
- Instrumentación.
- Generación de ruido acústico.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coiitlangon-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=1MUVZE050SRZRE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

6.3.6.- Interfaz CA/CA

Incluye las funciones necesarias para convertir la tensión ca del sistema de generación FV a una carga ca. También puede conectarse a una fuente auxiliar de ca.

Un subsistema ca/ca puede incluir uno o más (entre otros) de los elementos siguientes:

- Interruptores automáticos y fusibles.
- Convertidor de tensión ca/ca.
- Conexión de fuente ca auxiliar.
- Dispositivos de filtrado.
- Dispositivos de protección tales como:
 - Puesta a tierra.
 - Dispositivo de protección contra el rayo (pararrayos).
 - Reguladores.
 - Seguridad.
 - Aislamiento entre entrada y salida.

Deberán especificarse los siguientes parámetros:

- Condiciones de entrada.
 - Número de fases.
 - Tensión (es) e intensidad (es) nominal (es).
 - Rangos de tensión e intensidad.
 - Frecuencia.
 - Rango de frecuencia.
 - Factor de potencia.
 - Variaciones dinámicas.
- Condiciones de salida.
 - Número de fases.
 - Rangos de tensión e intensidad.
 - Frecuencia y distorsión armónica.
 - Tolerancia de tensión y frecuencia.
 - Limitación de intensidad.
 - Características de las cargas.
 - Factor de potencia.
 - Equilibrio de fases.

Otras consideraciones:

- Interacción con el control principal.
- Condiciones ambientales.
- Características mecánicas generales.
- Requisitos de seguridad.
- Rendimiento de la interfaz.
- Interferencias de radiofrecuencia.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=1MUVZE050SRZ2E964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

- Instrumentación.

6.3.7.- Interfaz a la red

Conecta eléctricamente la salida del inversor cc/ca y la red de distribución eléctrica. Posibilita al sistema de generación FV operar en paralelo con la red para así entregar o recibir energía eléctrica a o desde la red.

La interfaz a la red puede consistir, entre otros, de los elementos siguientes:

- Interruptores automáticos y fusibles.
- Convertidores de tensión ca/ca.
- Dispositivos de filtrado.
- Dispositivos de protección tales como:
 - Puesta a tierra.
 - Pararrayos.
 - Reguladores de tensión.
 - Relés.
 - Transformador de aislamiento.
- Sistemas de acoplo y desacoplo.

Deberán especificarse los siguientes parámetros:

- Condiciones de entrada.
 - Número de fases.
 - Intensidad (es) y tensión (es) nominal (es).
 - Rangos de tensión e intensidad.
 - Frecuencia.
 - Rango de frecuencia.
 - Factor de potencia.
 - Variaciones dinámicas.
- Condiciones de salida.
 - Número de fases.
 - Rangos de tensión e intensidad.
 - Frecuencia y distorsión armónica.
 - Tolerancia de tensión y frecuencia.
 - Limitación de intensidad.
 - Características de las cargas.
 - Factor de potencia.
 - Equilibrio de fases.

Otras consideraciones:

- Interacción con el control principal.
- Condiciones ambientales.
- Características mecánicas generales.
- Requisitos de seguridad.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofilaragona-e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=1MUVZE050SRZRE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

- Rendimiento de la interfaz.
- Interferencias de radiofrecuencia.
- Instrumentación.

6.4.- ENSAYOS EN MÓDULOS FOTOVOLTAICOS.

6.4.1.- Ensayo ultravioleta

El ensayo mediante el cual se determina la resistencia del módulo cuando se expone a radiación ultravioleta (UV) se realizará según UNE-EN 61435:1999.

Ese ensayo será útil para evaluar la resistencia a la radiación UV de materiales tales como polímeros y capas protectoras.

El objeto de este ensayo es determinar la capacidad del módulo de resistir la exposición a la radiación ultravioleta (UV) entre 280 mm y 400 mm. Antes de realizar este ensayo se realizará el ensayo de envejecimiento por luz u otro ensayo de pre-acondicionamiento conforme a CEI 61215 o CEI 61646.

6.4.2. Ensayo de corrosión por niebla salina

El ensayo mediante el cual se determina la resistencia del módulo FV a la corrosión por niebla salina se realizará según UNE-EN 61701:2000.

Este ensayo será útil para evaluar la compatibilidad de materiales, y la calidad y uniformidad de los recubrimientos protectores.

6.4.3. Resistencia de Ensayo al impacto

La susceptibilidad de un módulo a sufrir daños por un impacto accidental se realizará según UNE-EN 61721:2000.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cohitlangon.e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZ2E964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

CAPÍTULO 7.- MONTAJE DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

7.1. ESTUDIO Y PLANIFICACIÓN PREVIA.

Para llevar a cabo un buen montaje será necesario subdividir esta fase en tres etapas principales:

- Diseño.
- Planificación.
- Realización.

El diseño del montaje es una tarea que deberá abordarse en la propia fase de diseño general de la instalación, no limitándose ésta al cálculo y dimensionado. En esta etapa deberá quedar completamente definido el conjunto de la instalación, contando siempre con el usuario o propietario de la misma, ya que será entonces cuando deberá tener lugar el planteamiento, el debate y toma de decisiones sobre aspectos prácticos como el control, la monitorización y el mantenimiento, los requisitos estéticos, el impacto visual, los riesgos de robo y actos vandálicos, etc.

Se realizará una instalación, en la medida de lo posible, integrada arquitectónicamente con el entorno.

Se tomarán las debidas precauciones y medidas de seguridad con el fin de evitar los actos vandálicos y el robo de los diferentes elementos de la instalación, en especial del sistema de generación. Si no resulta posible ubicar los paneles en lugares inaccesibles o de muy difícil acceso, a veces no quedará más remedio que diseñar el montaje de los mismos de forma que sea prácticamente imposible desmontarlos sin romperlos y, por lo tanto, hacerlos inservibles.

Entre las posibles medidas extremas que se podrán tomar, pueden citarse:

- Rodear los paneles con un marco o perfil angular de acero.
- Pegar los módulos al marco o perfiles de la estructura con una soldadura química (fría).
- Elevar artificialmente la altura de la estructura soporte.
- Efectuar soldaduras en puntos "estratégicos" como, por ejemplo, alrededor de las tuercas de sujeción, haciendo imposible su manipulación con herramientas comunes.

En cualquier caso, el recinto ocupado por la instalación fotovoltaica, cuando ésta no quede integrada en una edificación o dentro de los límites de una propiedad con acceso restringido, deberá delimitarse por barreras físicas que aunque no puedan evitar la presencia de personas ajenas, sí la dificulten, y sirvan para demarcar los límites de la propiedad privada (además de los de seguridad).

En cuanto a la planificación del montaje, el propósito principal de esta etapa será minimizar los posibles imprevistos que puedan surgir y asegurar, en la medida de lo posible, el cumplimiento de plazos y presupuestos.

Será muy recomendable definir de antemano el momento, la secuencia y los tiempos previstos de operaciones, la gestión del personal montador, la gestión del material y de los recursos.

El instalador deberá considerar durante la planificación cómo y qué medida afectará el montaje de la instalación fotovoltaica a las personas ajenas a la misma, a su trabajo y a sus actividades. En este sentido, se deberá informar con la suficiente antelación sobre las operaciones que conlleven cortes de luz, ruido, polvo, obstrucción y/o ocupación de vías de paso (acceso de



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cohitlragona-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=I-MUVZE050SRZ964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

vehículos, pasillos, etc), utilización de espacios (habitaciones, despachos, etc), necesidad de presencia del propietario, etc.

Por último, la etapa de realización requerirá la utilización de planos, esquemas, manuales de instalación, instrucciones, etc, que especifiquen y faciliten las tareas de montaje. El objetivo de ello será doble: llevar a cabo las operaciones de forma correcta y eficiente, y evitar disconformidades por parte del propietario.

7.2.- LA ESTRUCTURA SOPORTE.

Aunque en determinadas ocasiones es posible el montaje de paneles fotovoltaicos aprovechando un elemento arquitectónico existente, o incluso sustituyéndolo, en la generalidad de los casos dicha estructura se hará indispensable, ya que cumple un triple cometido:

- Actuar de armazón para conferir rigidez al conjunto de módulos, configurando la disposición y geometría del panel que sean adecuados en cada caso.
- Asegurar la correcta inclinación y orientación de los paneles, que serán en general distintas según el tipo de aplicación y la localización geográfica.
- Servir de elemento intermedio para la unión de los paneles y el suelo o elemento constructivo (tejado, pared, etc), que deberá soportar el peso y las fuerzas transmitidas por aquéllos, asegurando un anclaje firme y una estabilidad perfecta y permanente.

La estructura soporte de los paneles será un elemento auxiliar, por lo general metálico (acero galvanizado, aluminio o acero inoxidable). Se considerarán en todo caso las exigencias constructivas y estructurales del CTE, con el fin de garantizar la seguridad de la instalación.

Además del peso de los módulos y de la propia estructura, ésta se verá sometida a la sobrecarga producida por el viento, el cual producirá sobre los paneles una presión dinámica que puede ser muy grande. De ahí la importancia de asegurar perfectamente la robustez, no solamente de la propia estructura, sino también y muy especialmente, del anclaje de la misma.

Además de las fuerzas producidas por el viento, habrá que considerar otras posibles cargas como la de la nieve sobre los paneles.

En base a conseguir una minimización de los costes de instalación sin pérdida de calidad, en el diseño de las estructuras se debería tender a:

- Desarrollar kits de montaje universales.
- Minimizar el número total de piezas necesarias.
- Prever un sistema de ensamblaje sencillo para reducir los costes de mano de obra.
- Utilizar, en lo posible, partes pre-ensambladas en taller o fábrica.
- Asegurar la máxima protección a los paneles contra el robo o vandalismo.

Preferentemente se realizarán estructuras de acero galvanizado, debiendo poseer un espesor de galvanizado de 120 micras o más, recomendándose incluso 200 micras. Dicho proceso de galvanizado en caliente consistirá en la inmersión de todos los perfiles y piezas que componen la estructura en un baño de zinc fundido. De esta forma, el zinc recubrirá perfectamente todas las hendiduras, bordes, ángulos, soldaduras, etc, penetrando en los pequeños resquicios y orificios del



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofilaragon-e-visado.net/validarCSV.asp?x?CSV=I-MUVZE050SRZE964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

material que, en caso de usar otro método de recubrimiento superficial, quedarían desprotegidos y se convertirían en focos de corrosión.

Toda la tornillería utilizada será de acero inoxidable. Adicionalmente, y para prever los posibles efectos de los pares galvánicos entre paneles y estructura, sobre todo en ambientes fuertemente salinos, conviene instalar unos inhibidores de corrosión galvánica, para evitar la corrosión por par galvánico.

En el diseño de la estructura se deberá tener en cuenta la posibilidad de dilataciones y constricciones, evitando utilizar perfiles de excesiva longitud o interpuestos de forma que dificulten la libre dilatación, a fin de no crear tensiones mecánicas superficiales.

7.3.- ENSAMBLADO DE LOS MÓDULOS.

Este apartado comprenderá las tareas de ubicación del campo fotovoltaico, conexionado y ensamblado de los módulos, e izado y fijación de los paneles a la estructura.

7.3.1.- Ubicación del campo fotovoltaico

A la hora de ubicar el campo fotovoltaico se tendrán en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Elegir un día soleado para la evaluación del emplazamiento.
- En el análisis de la orientación del campo fotovoltaico, manejar una buena brújula (profesional), situarse en un lugar al aire libre y no apoyarla sobre ningún objeto que pueda alterar la indicación de la misma.
- La brújula servirá para precisar, no para determinar. El deberá tener sentido de la orientación, lo que no resultará complicado en un día soleado y conociendo la hora.
- Una vez conocidas las dimensiones de la estructura, será conveniente delimitar y señalar el perímetro de la misma, lo que facilitará su posterior montaje. Si la estructura se va a colocar próxima a un lugar accesible o susceptible de alguna modificación, será conveniente informar al propietario sobre el espacio que deberá quedar libre de obstáculos que puedan proyectar sombras sobre los paneles.
- Generalmente habrá más de una ubicación posible y adecuada. En estos casos deberá considerarse los aspectos ya mencionados de integración, accesibilidad, etc.

7.3.2.- Conexionado y ensamblado de los módulos

Los módulos fotovoltaicos dispondrán de una o dos cajas de conexiones, donde estarán accesibles los terminales positivo y negativo. Estas cajas dispondrán de unos orificios diseñados para admitir tanto prensaestopas (prensacables), como tubo protector para cables. Se podrán utilizar kits de conexión, compuestos de tubo no metálico flexible con prensaestopas en ambos extremos y ya listos para adaptarse a las cajas de conexión de sus módulos.

Los prensaestopas tendrán doble finalidad, por un lado asegurar que se mantiene la estanquidad en el orificio de la caja, y por otro servir como sujeción del cable, evitando así que



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cohitlangon-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=I-MUVZE050SRZEE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

cualquier posible esfuerzo se transmita directamente sobre las conexiones del interior. En el caso de utilizar tubo protector, este segundo aspecto quedará asegurado.

Los prensaestopas serán adecuados para la sección del cable a utilizar.

Aunque las cajas de conexiones tengan el grado de protección adecuado (aptas para la intemperie), será una buena práctica sellar todas las juntas y orificios con algún tipo de cinta, o sustancia especial para esta función.

Cuando exista una configuración serie-paralelo de cierta complejidad, el montaje de los módulos requerirá el manejo de un plano o esquema donde se refleje dicha configuración, con el fin de no cometer errores y facilitar la tarea de interconexión.

La secuencia de operaciones a seguir durante el montaje de los módulos dependerá en gran medida de las características de la estructura soporte. Cuando se permite con facilidad el acceso a la parte trasera de los módulos, el conexionado de los mismos podrá realizarse una vez fijados éstos a la estructura. En caso contrario, el conexionado será previo a su fijación en la estructura.

Durante el conexionado de los módulos deberá tenerse en cuenta la presencia de tensión en sus terminales cuando incide la radiación solar sobre ellos, por lo tanto, durante su manipulación, se recomienda cubrir completamente los módulos con un material opaco.

7.3.3.- Izado y fijación de los paneles a la estructura

Si no es posible colocar la estructura en su posición definitiva habiendo montado ya previamente en aquella los paneles, éstos se agruparán para ser izados (generalmente mediante medios mecánicos), hasta el lugar donde vayan a ser instalados.

Esta operación puede ser delicada, tanto para los paneles como para las personas, por ello convendrá proteger los paneles para evitar golpes accidentales durante las maniobras y adoptar las medidas de seguridad personal adecuadas.

Para la fijación de los módulos a la estructura, o al bastidor que conforma el panel, se utilizarán únicamente los taladros que ya existan de fábrica en el marco de los mismos. Nunca se deberán hacer nuevos taladros en dicho marco, pues se correría el riesgo de dañar el módulo y el orificio practicado carecería del tratamiento superficial al que el fabricante ha sometido el marco. Si son necesarios, los taladros se efectuarán en una pieza adicional que se interpondrá entre los módulos y el cuerpo principal de la estructura. Toda la tornillería será de acero inoxidable, observando siempre las indicaciones facilitadas por el fabricante.

7.4.- INSTALACIÓN DE LA TOMA DE TIERRA Y PROTECCIONES.

Según UNE-EN 61173:1998 se podrán adoptar cualesquiera de los tres métodos siguientes:

- Puesta a tierra común de todos los equipos de la instalación fotovoltaica (cercos metálicos, cajas, soportes y cubiertas de los equipos, etc).
- Puesta a tierra común de todos los equipos de la instalación fotovoltaica (cercos metálicos, cajas, soportes y cubiertas de los equipos, etc) y del sistema. La puesta a tierra del sistema se consigue conectando un conductor eléctrico en tensión a la tierra del equipo, y puede ser importante porque



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofilaragona.e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZE964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

puede servir para estabilizar la tensión del sistema respecto a tierra durante la operación normal del sistema; también puede mejorar la operación de los dispositivos de protección contra sobrecorrientes en caso de fallo.

- Punto central del sistema y equipos electrónicos conectados a una tierra común.

Si se utiliza el sistema de puesta a tierra, uno de los conductores del sistema bifásico o el neutro en un sistema trifásico deberá sólidamente conectado a tierra de acuerdo a lo siguiente:

- La conexión a tierra del circuito de corriente continua puede hacerse en un punto único cualquiera del circuito de salida del campo FV. Sin embargo, un punto de conexión a tierra tan cerca como sea posible de los módulos FV y antes que cualquier otro elemento, tal como interruptores, fusibles y diodos de protección, protegerá mejor el sistema contra las sobretensiones producidas por rayos.

- La tierra de los sistemas o de los equipos no debería ser interrumpida cuando se desmonte un módulo del campo.

- Es conveniente utilizar el mismo electrodo de tierra para la puesta a tierra del circuito de CC y la puesta a tierra de los equipos. Dos o más electrodos conectados entre sí serán considerados como un único electrodo para este fin. Además, es conveniente que esta puesta a tierra sea conectada al neutro de la red principal, si existe. Todas las tierras de los sistemas de CC y CA deberían ser comunes.

Caso de no utilizar un sistema de puesta a tierra para reducir las sobretensiones, se deberá emplear cualesquiera de los siguientes métodos (según UNE-EN 61173:1998) :

- Métodos equipotenciales (cableado).

- Blindaje.

- Interceptación de las ondas de choque.

- Dispositivos de protección.

7.5.- MONTAJE DEL RESTO DE COMPONENTES.

Para el montaje de los componentes específicos como reguladores, inversores, etc, se deberán seguir las instrucciones del fabricante.

Respecto al tendido de líneas, a veces será preciso sacrificar la elección del camino o recorrido ideal del cableado para salvar dificultades u obstáculos que supondrían un riesgo o encarecimiento de la mano de obra de la instalación. Se recomienda el uso de un lubricante en gel para el tendido de cables bajo tubo.

Se deberán identificar adecuadamente todos los elementos de desconexión de la instalación, así como utilizar uniformemente el color de los cables de igual polaridad (incluidos los del campo fotovoltaico). El color rojo se suele reservar para el polo positivo y el negro para el polo negativo.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofiaragona-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZEE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

CAPÍTULO 8.- MANTENIMIENTO DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

8.1.- GENERALIDADES.

Se realizará un contrato de mantenimiento (preventivo y correctivo), al menos de tres años.

El mantenimiento preventivo implicará, como mínimo, una revisión anual.

El contrato de mantenimiento de la instalación incluirá las labores de mantenimiento de todos los elementos de la instalación aconsejados por los fabricantes.

8.2.- PROGRAMA DE MANTENIMIENTO.

Se realizarán dos escalones de actuación para englobar todas las operaciones necesarias durante la vida útil de la instalación para asegurar el funcionamiento, aumentar la producción y prolongar la duración de la misma:

- Mantenimiento preventivo.
- Mantenimiento correctivo.

El plan de mantenimiento preventivo engloba las operaciones de inspección visual, verificación de actuaciones y otras, que aplicadas a la instalación deberán permitir mantener, dentro de límites aceptables, las condiciones de funcionamiento, prestaciones, protección y durabilidad de la instalación.

El plan de mantenimiento correctivo engloba todas las operaciones de sustitución necesarias para asegurar que el sistema funcione correctamente durante su vida útil. Incluirá:

- La visita a la instalación en los plazos siguientes:
 - Aislada de red: 48 horas si la instalación no funciona o de una semana si el fallo no afecta al funcionamiento.
 - Conectada a red: 1 semana ante cualquier incidencia y resolución de la avería en un plazo máximo de 15 días.
- El análisis y presupuesto de los trabajos y reposiciones necesarias para el correcto funcionamiento de la misma.
- Los costes económicos del mantenimiento correctivo, con el alcance indicado, forman parte del precio anual del contrato de mantenimiento. Podrán no estar incluidas ni la mano de obra, ni las reposiciones de equipos necesarias más allá del período de garantía.

El mantenimiento deberá realizarse por personal técnico cualificado bajo la responsabilidad de la empresa instaladora.

En instalaciones aisladas de red, el mantenimiento preventivo de la instalación incluirá una visita anual en la que se realizarán, como mínimo, las siguientes actividades:

- Verificación del funcionamiento de todos los componentes y equipos.
- Revisión del cableado, conexiones, pletinas, terminales, etc.
- Comprobación del estado de los módulos. situación respecto al proyecto original, limpieza y presencia de daños que afecten a la seguridad y protecciones.
- Estructura soporte: revisión de daños en la estructura, deterioro por agentes ambientales, oxidación, etc.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofiaragona-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=1MUVZE050SRZEE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

- Baterías: nivel del electrolito, limpieza y engrasado de terminales, etc.
- Regulador de carga: caídas de tensión entre terminales, funcionamiento de indicadores, etc.
- Inversores: estado de indicadores y alarmas.
- Caídas de tensión en el cableado de continua.
- Verificación de los elementos de seguridad y protecciones: tomas de tierra, actuación de interruptores de seguridad, fusibles, etc.

En instalaciones con monitorización la empresa instaladora de la misma realizará una revisión cada seis meses, comprobando la calibración y limpieza de los medidores, funcionamiento y calibración del sistema de adquisición de datos, almacenamiento de los datos, etc.

En instalaciones conectadas a red, el mantenimiento preventivo de la instalación incluirá una visita anual en instalaciones de potencia inferior a 5 kWp y semestral para el resto, en la que se realizarán, como mínimo, las siguientes actividades:

- Comprobación de las protecciones eléctricas.
- Comprobación del estado de los módulos. situación respecto al proyecto original y verificación del estados de las conexiones.
- Comprobación del estado del inversor: funcionamiento, lámparas de señalizaciones, alarmas, etc.
- Comprobación del estado mecánico de cables y terminales (incluyendo cables de tomas de tierra y reapriete de bornas), pletinas, transformadores, ventiladores/extractores, uniones, reaprietes, limpieza.
- Realización de un informe técnico de cada una de las visitas en el que se refleje el estado de las instalaciones y las incidencias acaecidas.

En ambos casos, se registrarán las operaciones de mantenimiento realizadas en un libro de mantenimiento, en el que constará la identificación del personal de mantenimiento (nombre, titulación y autorización de la empresa).



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coiitlragone-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZ964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

CAPÍTULO 9.- LÍNEAS ELÉCTRICAS SUBTERRÁNEAS

9.1.- OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Este Pliego de Condiciones determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de las obras de instalación de redes subterráneas de hasta 30 kV. Este Pliego de Condiciones se refiere al suministro e instalación de los materiales necesarios en el montaje de dichas líneas subterráneas de Media Tensión.

9.1.1.- Ejecución del trabajo

Corresponde al Contratista la responsabilidad en la ejecución de los trabajos que deberán realizarse conforme a la reglamentación vigente.

9.1.2.- Trazado

Las canalizaciones, salvo casos de fuerza mayor, se ejecutarán en terrenos de dominio público, bajo las aceras o calzadas, evitando ángulos pronunciados. El trazado será lo más rectilíneo posible, paralelo en toda su longitud a bordillos o fachadas de los edificios principales.

Antes de comenzar los trabajos, se marcarán en el pavimento las zonas donde se abrirán las zanjas, marcando tanto su anchura como su longitud y las zonas donde se contendrá el terreno. Si ha habido posibilidad de conocer las acometidas de otros servicios a las fincas construidas, se indicarán sus situaciones con el fin de tomar las precauciones debidas.

Antes de proceder a la apertura de las zanjas se abrirán catas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto. Se estudiará la señalización de acuerdo con las normas municipales y se determinarán las protecciones precisas tanto de la zanja como de los pasos que sean necesarios para los accesos a los portales, comercios, garajes, etc. así como las chapas de hierro que vayan a colocarse sobre la zanja para el paso de vehículos.

Al marcar el trazado de las zanjas se tendrá en cuenta el radio mínimo que hay que dejar en la curva con arreglo a la sección del conductor, siendo este radio mínimo $10(D+d)$ donde D es el diámetro exterior y d el diámetro del conductor.

9.1.3.- Apertura de zanjas

La excavación la realizará una empresa especializada, que trabaje con los planos de trazado suministrados.

Las zanjas se harán verticales hasta la profundidad escogida, colocándose entibaciones en los casos que la naturaleza del terreno lo haga preciso.

Se procurará dejar un paso de 50 cm entre la zanja y las tierras extraídas, con el fin de facilitar la circulación del personal de la obra y evitar la caída de tierras en la zanja. La tierra excavada y el pavimento, deben depositarse por separado. La planta de la zanja debe limpiarse de piedras agudas, que podrían dañar las cubiertas exteriores de los cables.

Se deben tomar todas las precauciones precisas para no tapar con tierras registros de gas, teléfono, bocas de riego, alcantarillas, etc.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofilaragona-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZEE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

Durante la ejecución de los trabajos en la vía pública se dejarán pasos suficientes para vehículos y peatones, así como los accesos a los edificios, comercios y garajes. Si es necesario interrumpir la circulación se precisará una autorización especial.

Para reducir el coste de reposición del pavimento en lo posible, la zanja se puede excavar con intervalos de 2 a 3 m alternados, y entre cada dos intervalos de zanja se práctica una mina o galería por la que se pase el cable.

Si deben abrirse las zanjas en terreno de relleno o de poca consistencia debe recurrirse al entibado en previsión de desmontes.

El fondo de la zanja, establecida su profundidad, es necesario que esté en terreno firme, para evitar corrimientos en profundidad que sometan a los cables a esfuerzos por estiramientos.

Cuando en una zanja coincidan cables de distintas tensiones se situarán en bandas horizontales a distinto nivel de forma que en cada banda se agrupen cables de igual tensión.

La separación entre dos bandas de cables será como mínimo de 25 cm.

La separación entre dos cables multipolares o ternas de cables unipolares dentro de una misma banda será como mínimo de 25 cm. Si no fuera posible conseguir esta distancia se instalarán bajo tubo o se separarán con rasillas.

La profundidad de las respectivas bandas de cables dependerá de las tensiones, de forma que la mayor profundidad corresponda a la mayor tensión.

9.1.4.- Canalización

Los cruces de vías públicas o privadas se realizarán con tubos ajustándose a las siguientes condiciones:

- a) Se colocará en posición horizontal y recta y estarán hormigonados en toda su longitud.
- b) Deberá preverse para futuras ampliaciones uno o varios tubos de reserva dependiendo de la zona y situación del cruce, (en cada caso se fijará el número de tubos de reserva).
- c) Los extremos de los tubos en los cruces llegarán hasta los bordillos de las aceras, debiendo construirse en los extremos un tabique para su fijación.
- d) En las salidas el cable se situará en la parte superior del tubo, cerrando los orificios con yeso. e) Siempre que la profundidad de zanja bajo calzada sea inferior a 80 cm, se utilizarán chapas o tubos de hierro u otros dispositivos que aseguren una resistencia mecánica equivalente, teniendo en cuenta que en este caso dentro del mismo tubo deberán colocarse siempre las tres fases.
- f) Los cruces de vías férreas, cursos de agua, etc deberán proyectarse con todo detalle.

Se debe evitar posible acumulación de agua o gas a lo largo de la canalización situando convenientemente pozos de escape en relación al perfil altimétrico.

9.1.5.- Paralelismos

Baja tensión

Los cables de Alta Tensión se podrán colocar paralelos a cables de Baja Tensión, siempre que entre ellos haya una distancia no inferior a 25 cm. Cuando no sea posible conseguir esta distancia, se separan mediante ladrillo tipo macizo o bien se instalará uno de ellos bajo tubo.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coiitlangon-e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=I/MUVZE050SRZRE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUNOZ GRACIA, ANGEL

Alta tensión

La distancia a respetar en el caso de paralelismos de líneas subterráneas de media tensión es 25 cm. Si no fuese posible conseguir esta distancia, se instalará una protección de ladrillo entre ambas líneas o bien se colocará una de ellas bajo tubo.

Cables de Telecomunicaciones

En el caso de paralelismos entre líneas eléctricas subterráneas y líneas de telecomunicación subterráneas, estos cables deben estar a la mayor distancia posible entre sí. Siempre que los cables, tanto de telecomunicación como eléctricos, vayan directamente enterrados, la mínima distancia será de 2 m. Esta distancia podrá reducirse a 25 cm entre canalizaciones cuando los cables de energía eléctrica o telecomunicación se instalen dentro de tubos, conductos o divisorias de materiales incombustibles de resistencia mecánica apropiada.

En todo caso, en paralelismos con cables telefónicos, deberá tenerse en cuenta lo especificado por el correspondiente acuerdo con C.T.N.E.

En el caso de un paralelismo de longitud superior a 500 m, bien los cables de telecomunicación o los de energía eléctrica, deberán llevar pantalla electromagnética.

Agua, vapor, etc

En el paralelismo entre cables de energía y conducciones metálicas enterradas se debe mantener en todo caso una distancia mínima en proyección horizontal de 0,50 m. Si no se pudiera conseguir esta distancia, se instalarán los cables dentro de tubos o divisorias de materiales incombustible de resistencia mecánica apropiada.

Siempre que sea posible, en las instalaciones nuevas la distancia en proyección horizontal entre cables de energía y conducciones metálicas enterradas colocadas paralelamente entre sí no debe ser inferior a:

- 3 m en el caso de conducciones a presión máxima igual o superior a 25 atm; dicho mínimo se reduce a 1 m en el caso en que el tramo de paralelismo sea inferior a 100 m.
- 1 m en el caso de conducciones a presión máxima inferior a 25 atm.

Gas

Cuando se trate de canalizaciones de gas, se tomarán además las medidas necesarias para asegurar la ventilación de los conductos y registros de los conductores, con el fin de evitar la posible acumulación de gases en los mismos. Siendo las distancias mínimas de 0,50 m.

Alcantarillado

En los paralelismos de los cables con conducciones de alcantarillado, se mantendrá una distancia mínima de 50 cm, protegiéndose adecuadamente los cables cuando no pueda conseguirse esta distancia. Depósitos de carburante Entre los cables eléctricos y los depósitos de carburante, habrá una distancia mínima de 1,20 m, debiendo, además, protegerse apropiadamente el cable eléctrico.

Fundaciones de otros servicios

Cuando en las proximidades de la canalización existan soportes de líneas aéreas de transporte público, telecomunicación, alumbrado público, etc. el cable se instalará a una distancia de 50 cm como mínimo de los bordes externos de los soportes o de las fundaciones. Esta distancia será



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofiaragon-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=1MMVZE050SRZEE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

de 150 cm en el caso en el que el soporte esté sometido a un esfuerzo de vuelco permanente hacia la zanja.

Cuando esta precaución no se pueda tomar, se empleará una protección mecánica resistente a lo largo del soporte y de su fundación prolongando una longitud de 50 cm a ambos lados de los bordes extremos de ésta.

9.1.6.- Cruzamientos con vías de comunicación

Con vías públicas

En los cruzamientos con calles y carreteras los cables deberán ir entubados a una profundidad mínima de 120 cm. Los tubos o conductos serán resistentes, duraderos, estarán hormigonados en todo su recorrido y tendrán un diámetro mínimo de 15 cm que permita deslizar los cables por su interior fácilmente. En todo caso deberá tenerse en cuenta lo especificado por las normas y ordenanzas vigentes correspondientes.

Con ferrocarriles

El cruce de líneas subterráneas con ferrocarriles o vías férreas deberá realizarse siempre bajo tubo. Dicho tubo rebasará las instalaciones de servicio en una distancia de 1,60 m. Se recomienda efectuar el cruzamiento por los lugares de menor anchura de la zona del ferrocarril.

9.1.7.- Cruzamientos con otros servicios

Baja tensión

En el caso de cruzamientos entre dos líneas eléctricas subterráneas directamente enterradas la distancia mínima a respetar será de 0,25 m. En caso de no poder conseguir esta distancia, se separarán los cables de Alta Tensión de los de Baja Tensión por medio de tubos, conductos o divisorias de ladrillos tipo macizo.

Alta tensión

La distancia a respetar entre líneas subterráneas de media tensión es 25 cm. Si no fuese posible conseguir esta distancia, se separará el cruce mediante ladrillos de tipo macizo.

Cables de Telecomunicaciones

En el caso de cruzamiento entre líneas eléctricas subterráneas y líneas de telecomunicación subterránea, el cable de energía debe, normalmente, estar situado por debajo del cable de telecomunicación. La distancia mínima entre la generatriz externa de cada uno de los dos cables no debe ser inferior a 25 cm.

El cable eléctrico debe estar protegido por un tubo de hierro de 1 m de largo como mínimo y de tal forma que se garantice que la distancia entre las generatrices exteriores de los cables, en las zonas protegidas, sea mayor que la mínima establecida en el caso de paralelismo, que se indica a continuación, medida en proyección horizontal. Dicho tubo de hierro debe estar protegido contra la corrosión y presentar una adecuada resistencia mecánica; su espesor no será inferior a 2 mm. El cruzamiento no debe efectuarse en correspondencia con una conexión del cable de telecomunicación, y que no debe haber empales sobre el cable de energía a una distancia inferior a 1 m.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=I-MUVZE050SRZRE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

Agua, vapor, etc

El cruzamiento entre cables de energía y conducciones metálicas enterradas no debe efectuarse sobre la proyección vertical de las uniones no soldadas de la misma conducción metálica. No deberá existir ningún empalme sobre el cable de energía a una distancia inferior a 1 m.

La distancia mínima entre la generatriz del cable de energía y la de la conducción metálica no debe ser inferior a 0,25 m. Además entre el cable y la conducción debe estar interpuesta una plancha metálica de 8 mm de espesor como mínimo u otra protección mecánica equivalente, de anchura igual al menos al diámetro de la conducción y de todas formas no inferior a 0,50 m.

Análoga medida de protección debe aplicarse en el caso de que no sea posible tener el punto de cruzamiento a distancia igual o superior a 1 m de un empalme del cable.

Gas

La mínima distancia en los cruces con canalizaciones de gas será de 25 cm. El cruce del cable eléctrico no se realizará sobre la proyección vertical de las juntas de la canalización de gas.

Alcantarillado

En los cruzamientos de cables eléctricos con conducciones de alcantarillado deberá evitarse el ataque de la bóveda de la conducción.

9.1.8.- Transporte bobina de cables

La carga y descarga, sobre camiones o remolques apropiados, se hará siempre mediante una barra adecuada que pase por el orificio central de la bobina.

Las bobinas de cable se transportarán siempre de pie y nunca tumbadas sobre una de las tapas.

Cuando las bobinas se colocan llenas en cualquier tipo de transportador, éstas deberán quedar en línea, en contacto una y otra y bloqueadas firmemente en los extremos y a lo largo de sus tapas.

El bloqueo de las bobinas se debe hacer con tacos de madera lo suficientemente largos y duros con un total de largo que cubra totalmente el ancho de la bobina y puedan apoyarse los perfiles de las dos tapas. Las caras del taco tienen que ser uniformes para que las duelas no se puedan romper dañando entonces el cable. En sustitución de estos tacos también se pueden emplear unas cuñas de madera que se colocarán en el perfil de cada tapa y por ambos lados se clavarán al piso de la plataforma para su inmovilidad. Estas cuñas nunca se pondrán sobre la parte central de las duelas, sino en los extremos, para que apoyen sobre los perfiles de las tapas.

Bajo ningún concepto se podrá retener la bobina con cuerdas, cables o cadenas que abracen la bobina y se apoyen sobre la capa exterior del cable enrollado; asimismo no se podrá dejar caer la bobina al suelo desde un camión o remolque. En caso de no disponer de elementos de suspensión, se montará una rampa provisional formada por tablones de madera o vigas, con una inclinación no superior a 1/4. Debe guiarse la bobina con cables de retención. Es aconsejable acumular arena a una altura de 20 cm al final del recorrido, para que actúe como freno.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coiitlangon-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZRE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

Cuando se desplace la bobina por tierra rodándola, habrá que fijarse en el sentido de rotación, generalmente indicado con una flecha, con el fin de evitar que se afloje el cable enrollado en la misma.

Cuando las bobinas deban trasladarse girándolas sobre el terreno, debe hacerse todo lo posible para evitar que las bobinas queden o rueden sobre un suelo u otra superficie que sea accidentada. Esta operación será aceptable únicamente para pequeños recorridos.

En cualquiera de estas maniobras debe cuidarse la integridad de las duelas de madera con que se tapan las bobinas, ya que las roturas suelen producir astillas que se introducen hacia el interior con el consiguiente peligro para el cable.

Siempre que sea posible debe evitarse la colocación de bobinas de cable a la intemperie sobre todo si el tiempo de almacenamiento ha de ser prolongado, pues pueden presentarse deterioros considerables en la madera (especialmente en las tapas, que causarán importantes problemas al transportarlas, elevarlas y girarlas durante el tendido).

Cuando deba almacenarse una bobina de la que se ha utilizado una parte del cable que contenga, han de taponarse los extremos de los cables, utilizando capuchones retráctiles.

Antes de empezar el tendido del cable se estudiará el lugar más adecuado para colocar la bobina con objeto de facilitar el tendido. En el caso de suelo con pendiente es preferible el tendido en sentido descendente.

9.1.9.- Tendido de cables

La bobina de cable se colocará en el lugar elegido de forma que la salida del cable se efectúe por su parte superior y emplazada de tal forma que el cable no quede forzado al tomar la alimentación del tendido.

Para el tendido la bobina estará siempre elevada y sujeta por gatos mecánicos y una barra, de dimensiones y resistencia apropiada al peso de la bobina.

La base de los gatos será suficientemente amplia para que garantice la estabilidad de la bobina durante su rotación.

Al retirar las duelas de protección se cuidará hacerlo de forma que ni ellas, ni el elemento empleado para enclavarla, puedan dañar el cable.

Los cables deben ser siempre desenrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc. y teniendo siempre en cuenta que el radio de curvatura del cable debe ser superior a 20 veces su diámetro durante su tendido. Y un radio de curvatura una vez instalado de $10(D+d)$, siendo D el diámetro exterior del cable y del diámetro del conductor.

Cuando los cables se tiendan a mano los operarios estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja.

También se puede tender mediante cabrestantes tirando del extremo del cable al que se le habrá adaptado una cabeza apropiada y con un esfuerzo de tracción por milímetro cuadrado de



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coiilargone-vizado.nuevalidarcsv.aspx?CSV=I-MUVZE050SRZEE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

conductor que no debe pasar del indicado por el fabricante del mismo. Será imprescindible la colocación de dinamómetros para medir dicha tracción.

El tendido se hará obligatoriamente por rodillos que puedan girar libremente y contruidos de forma que no dañen el cable.

Estos rodillos permitirán un fácil rodamiento con el fin de limitar el esfuerzo de tiro; dispondrán de una base apropiada que, con o sin anclaje, impida que se vuelquen, y una garganta por la que discurra el cable para evitar su salida o caída.

Se distanciarán entre sí de acuerdo con las características del cable, peso y rigidez mecánica principalmente, de forma que no permitan un vano pronunciado del cable entre rodillos contiguos, que daría lugar a ondulaciones perjudiciales. Esta colocación será especialmente estudiada en los puntos del recorrido en que haya cambios de dirección, donde además de los rodillos que facilitan el deslizamiento deben disponerse otros verticales para evitar el ceñido del cable contra el borde de la zanja en el cambio de sentido. Siendo la cifra mínima recomendada de un rodillo recto cada 5 m y tres rodillos de ángulo por cada cambio de dirección.

Para evitar el roce del cable contra el suelo, a la salida de la bobina, es recomendable la colocación de un rodillo de mayor anchura para abarcar las distintas posiciones que adopta el cable.

No se permitirá desplazar lateralmente el cable por medio de palancas u otros útiles; deberá hacerse siempre a mano.

Sólo de manera excepcional se autorizará desenrollar el cable fuera de la zanja, siempre bajo vigilancia del Director de Obra.

Para la guía del extremo del cable a lo largo del recorrido y con el fin de salvar más fácilmente los diversos obstáculos que se encuentren (cruces de alcantarillas, conducciones de agua, gas electricidad, etc.) y para el enhebrado en los tubos, en conducciones tubulares, se puede colocar en esa extremidad una manga tiracables a la que se una cuerda. Es totalmente desaconsejable situar más de dos a cinco peones tirando de dicha cuerda, según el peso del cable, ya que un excesivo esfuerzo ejercido sobre los elementos externos del cable producen en él deslizamientos y deformaciones. Si por cualquier circunstancia se precisara ejercer un esfuerzo de tiro mayor, este se aplicará sobre los propios conductores usando preferentemente cabezas de tiro estudiadas para ello.

Para evitar que en las distintas paradas que pueden producirse en el tendido, la bobina siga girando por inercia y desenrollándose cable que no circula, es conveniente dotarla de un freno, por improvisado que sea, para evitar en este momento curvaturas peligrosas para el cable.

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a cero grados no se permitirá hacer el tendido del cable debido a la rigidez que toma el aislamiento. El cable puede calentarse antes de su tendido almacenando las bobinas durante varios días en un local caliente o se exponen a los efectos de elementos calefactores o corrientes de aire caliente situados a una distancia adecuada. Las bobinas han de girarse a cortos intervalos de tiempo, durante el precalentamiento. El cable ha de calentarse también en la zona interior del núcleo. Durante el transporte se debe usar una lona para cubrir el cable. El trabajo del tendido se ha de planear cuidadosamente y llevar a cabo con rapidez, para que el cable no se vuelva a enfriar demasiado.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coiitlangone-visitado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZEE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

El cable se puede tender desde el vehículo en marcha, cuando hay obstáculos en la zanja o en las inmediaciones de ella.

La zanja en toda su longitud deberá estar cubierta con una capa de arena fina de unos 10 cm en el fondo antes de proceder al tendido del cable.

No se dejará nunca el cable tendido en una zanja abierta sin haber tomado antes la precaución de cubrirlo con una capa de 10 cm de arena fina y la protección de rasilla.

En ningún caso se dejarán los extremos del cable en la zanja sin haber asegurado antes una buena estanqueidad de los mismos.

Cuando dos cables que se canalicen vayan a ser empalmados, se solaparán al menos en una longitud de 0,50 m.

Las zanjas se recorrerán con detenimiento antes de tender el cable para comprobar que se encuentran sin piedras y otros elementos que puedan dañar los cables en su tendido.

Si con motivo de las obras de canalización aparecieran instalaciones de otros servicios; se tomarán todas las precauciones para no dañarlas, dejándolas al terminar los trabajos en las mismas condiciones en que se encontraban primitivamente.

Si involuntariamente se causara alguna avería en dichos servicios, se avisará con toda urgencia al Director de Obra y a la Empresa correspondiente con el fin de que procedan a su reparación. El encargado de la obra por parte del Contratista deberá conocer la dirección de los servicios públicos así como su número de teléfono para comunicarse en caso de necesidad.

Si las pendientes son muy pronunciadas y el terreno es rocoso e impermeable, se corre el riesgo de que la zanja de canalización sirva de drenaje originando un arrastre de la arena que sirve de lecho a los cables. En este caso se deberá entubar la canalización asegurada con cemento en el tramo afectado.

En el caso de canalizaciones con cables unipolares, cada dos metros envolviendo las tres fases, se colocará una sujeción que agrupe dichos conductores y los mantenga unidos.

Nunca se pasarán dos circuitos, bien cables tripolares o bien cables unipolares, por un mismo tubo.

Se evitarán en lo posible las canalizaciones con grandes tramos entubados y si esto no fuera posible se construirán arquetas intermedias en los lugares marcados en el Proyecto o, en su defecto, donde señale el Director de Obra.

Una vez tendido el cable los tubos se tapanán de forma que el cable quede en la parte superior del tubo.

9.1.10.- Protección mecánica

Las líneas eléctricas subterráneas deben estar protegidas contra posibles averías producidas por hundimiento de tierras, por contacto con cuerpos duros y por choque de herramientas metálicas. Para ello se colocará una capa protectora de ladrillo, siendo su anchura de 24 cm cuando se trate de proteger un solo cable. La anchura se incrementará en 11,5 cm por cada cable que se añada en la misma capa horizontal. Los ladrillos o rasillas serán cerámicos y duros.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofilaragona-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZEE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUNOZ GRACIA, ANGEL

9.1.11.- Señalización

Todo cable o conjunto de cables debe estar señalado por una cinta de atención de acuerdo con la Recomendación UNESA 0205 colocada como mínimo a 0,20 m por encima del ladrillo. Cuando los cables o conjuntos de cables de categorías de tensión diferentes estén superpuestos, debe colocarse dicha cinta encima de cada uno de ellos.

9.1.12.- Identificación

Los cables deberán llevar marcas que indiquen el nombre del fabricante, el año de fabricación y sus características.

9.1.13.- Cierre de zanjas

Una vez colocadas al cable las protecciones señaladas anteriormente, se rellenará toda la zanja con tierra de excavación apisonada, debiendo realizarse los veinte primeros centímetros de forma manual, y para el resto deberá usarse apisonado mecánico. Procurando que las primeras capas de tierra por encima de los elementos de protección estén exentas de piedras o cascotes, para continuar posteriormente sin tanta escrupulosidad. De cualquier forma debe tenerse en cuenta que una abundancia de pequeñas piedras o cascotes puede elevar la resistividad térmica del terreno y disminuir con ello la posibilidad de transporte de energía del cable.

El cierre de las zanjas deberá hacerse por capas sucesivas de 10 cm de espesor, las cuales serán apisonadas y regadas si fuese necesario con el fin de que quede suficientemente consolidado el terreno.

El Contratista será responsable de los hundimientos que se produzcan por la deficiente realización de esta operación y, por lo tanto, serán de su cuenta las posteriores reparaciones que tengan que ejecutarse.

La carga y transporte a vertederos de las tierras sobrantes está incluida en la misma unidad de obra que el cierre de las zanjas con objeto de que el apisonado sea lo mejor posible.

9.1.14.- Puesta a tierra

Todas las pantallas de los cables deben ser puestas a tierra en los extremos de cada cable y en los empalmes, con objeto de disminuir la resistencia global a tierra.

Si los cables son unipolares o las pantallas en M.T. están aisladas con una cubierta no metálica, la puesta a tierra puede ser realizada en un solo extremo, con tal de que en el otro extremo y en conexión con el empalme se adopten protecciones contra la tensión de contacto de las pantallas del cable.

Cuando las tomas de tierra de pararrayos de edificios importantes se encuentren bajo la acera, próximas a cables eléctricos en que las envueltas no están conectadas en el interior de los edificios con la bajada del pararrayos conviene tomar alguna de las precauciones siguientes:

Interconexión entre la bajada del pararrayos y las envueltas metálicas de los cables.

Distancia mínima de 0,50 m entre el conductor de toma de tierra del pararrayos y los cables o bien interposición entre ellos de elementos aislantes.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coiitlragona.e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZE964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

9.1.15.- Reposición de pavimentos

Los pavimentos serán repuestos de acuerdo con las normas y disposiciones dictadas por el propietario de los mismos.

Deberá lograrse una homogeneidad de forma que quede el pavimento nuevo lo más igualado posible al antiguo, haciendo su reconstrucción por piezas nuevas si está compuesto por losetas, baldosas, etc.

En general se utilizarán materiales nuevos salvo las losas de piedra, adoquines, bordillos de granito y otros similares.

9.1.16.- Tensiones transferidas en Media Tensión

Con motivo de un defecto a masa lejano y con objeto de evitar la transmisión de tensiones peligrosas en el tendido de cables por galería, las pantallas metálicas de los cables se pondrán a tierra al realizar cada una de las cajas de empalme y en las cajas terminales.

9.1.17.- 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.

Los cables instalados serán los que figuran en el Proyecto y deberán estar de acuerdo con las Recomendaciones UNESA y las Normas UNE correspondientes.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cohitara.gon.e-aragon.net/ValidarCSV.aspx?CSV=1MUVZE050SRZEE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

CAPÍTULO 10.-ZANJAS Y CIMENTACIONES

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir el emplazamiento adecuado para las zanjas y pozos para la realización de las canalizaciones y cimentaciones del parque fotovoltaico.

10.1.- EXCAVACIÓN EN ZANJAS

Trazado

Se efectuarán las excavaciones con las alineaciones y desniveles previstos en los Planos del Proyecto, replanteos definitivos o con las modificaciones que, en su caso, indique la Dirección Facultativa.

Ejecución

La apertura de las zanjas y pozos podrán efectuarse con medios mecánicos o manuales.

El fondo de las excavaciones se refinará y compactará para recibir la capa de hormigón de limpieza.

No se permitirá tener las excavaciones abiertas a su rasante final más de cuatro (4) días antes de la colocación de la cimentación. En caso de terrenos arcillosos o margosos de fácil meteorización, si fuese absolutamente imprescindible efectuar con más plazo la apertura de las zanjas, se deberán dejar sin excavar unos veinte centímetros (20 cm) sobre la rasante de la solera, para realizar su acabado en plazo inferior al citado.

Entibación de las excavaciones

El Contratista tomará las máximas precauciones para evitar desprendimientos, empleando para este fin las entibaciones adecuadas, obras definitivas.

Estos trabajos, cualquiera que sea su naturaleza se encuentran incluidos en el precio correspondiente a esta unidad.

Se excavará hasta la línea de rasante siempre que el terreno sea uniforme; si quedan al descubierto piedras, cimentaciones, rocas, etc., será necesario excavar por debajo de la rasante para efectuar un relleno posterior. Normalmente esta excavación suplementaria tendrá de quince a treinta (15 a 30) centímetros de espesor.

De ser preciso efectuar voladuras para las excavaciones, en especial en poblaciones, se adoptarán precauciones para la protección de personas y propiedades, siempre de acuerdo con la Legislación vigente y las Ordenanzas municipales, en su caso.

Cuando por su naturaleza y a juicio de la Dirección Facultativa, el terreno a nivel de la rasante del fondo no asegure la completa estabilidad deberá procederse a su compactación o estabilización por los procedimientos que se indiquen.

El material procedente de la excavación se aplicará lo suficientemente alejado del borde de las excavaciones para evitar el desmoronamiento de éstas, o que el desprendimiento del mismo pueda poner en peligro a los trabajadores.

El material excavado no podrá colocarse de forma que entorpezca o impida el paso por caminos, accesos a propiedades, cauces de arroyos o ríos, ni que represente un peligro para construcciones existentes por presión directa o sobrecarga de terrenos contiguos.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coiitlragona-e-visado.net/ValidarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZEB64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

Agotamiento en excavaciones en zanjas

En caso de que las excavaciones cortasen el nivel freático o aflorasen filtraciones y la cuantía de las aportaciones en el interior de la misma hiciese necesario el agotamiento, se procederá durante el tiempo preciso para la adecuada terminación de la unidad de obra para la que había sido abierta.

10.2.- DEMOLICIONES

Se entiende por demolición la rotura o disgregación de obras de fábrica, o elementos, de forma que pueda efectuarse su retirada y ejecutar en sus emplazamientos las obras previstas.

La demolición deberá ajustarse a la forma, superficie, anchura, profundidad, etc., que las unidades de obra requieran, y que en todo caso se fijen por la Inspección de la obra.

10.3.- RELLENOS COMPACTADOS

Estas unidades consisten en la extensión y compactación de suelos adecuados o seleccionados, alrededor de las obras de fábrica o en su trasdós, cuyas dimensiones no permitan la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución de terraplenes.

10.3.1.- Ejecución de las obras en general

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes y si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con los medios adecuados.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación del agua sin peligro de erosión.

Una vez extendida la tongada, se procederá a su humectación si es necesario. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan en los ensayos realizados.

En los casos especiales en que la humedad del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas, pudiéndose proceder a la desecación por oreo, o por la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas, tales como cal viva.

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada. Las zonas que por su forma pudieran retener agua en su superficie, se corregirán inmediatamente por el Contratista.

Cuando la Dirección de Obra lo autorice, el relleno junto a obras de fábrica podrá efectuarse de manera que las tongadas situadas a uno y otro lado de la misma no se hallen al mismo nivel. En este caso los materiales del lado más alto no podrán extenderse ni compactarse antes de que hayan transcurrido catorce (14) días desde la terminación de la fábrica contigua; salvo en el caso de que la Dirección de Obra lo autorice, previa comprobación mediante los ensayos que se estimen pertinentes realizar del grado de resistencia alcanzado por la obra de fábrica.

Para terrenos del tipo arenoso, el pisón será de tipo vibratorio.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=I/MUVZE050SRZEE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

CAPÍTULO 11.- OBRA CIVIL

El presente Pliego tiene por objeto definir las obras de ejecución de caminos y canalizaciones. Incluye la definición de materiales, descripción del sistema de ejecución de las obras y criterios para la medición de las obras.

11.1.- DISPOSICIONES TÉCNICAS A TENER EN CUENTA CON CARÁCTER GENERAL

- 1.- Instrucción de hormigón estructural EHE-98. (R.D. 2661/1998 de 11 de Diciembre. B.O.E. 13-1-99)
2. Pliego de Condiciones Facultativas para la recepción de Conglomerantes hidráulicos RC - 88 de 28 de Octubre de 1988 (B.O.E. 4-11-88).
3. Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes PG-3 de 1975.
4. Norma Básica de la Edificación (N.B.E.-A.E.) "Acciones en la edificación".
5. Norma Sismorresistente
6. Disposiciones vigentes de seguridad y salud en el trabajo y cuantas disposiciones complementarias relativas a estos Pliegos se hayan promulgado.

11.2.- MATERIALES, DISPOSITIVOS E INSTALACIONES DE LOS MATERIALES

11.2.1.- Aridos para morteros y hormigones

Los áridos para morteros y hormigones cumplirán las condiciones que para los mismos se indican en el artículo correspondiente de la Instrucción de Hormigón estructural EHE-98.

A la vista de los áridos disponibles, la Dirección Facultativa podrá establecer su clasificación disponiendo su mezcla en las proporciones y cantidades que se estimen convenientes.

El tamaño máximo del árido grueso estará de acuerdo con las modificaciones en el artículo 28 de la EHE-98.

11.2.2.- Agua

El agua que se emplee en el amasado de los morteros y hormigones en general, cumplirá las condiciones que prescribe la Instrucción EHE-98 en su artículo 27.

11.2.3.- Cemento

Se usará cemento Tipo II cumpliendo las condiciones prescritas en el Pliego de Condiciones para la recepción de aglomerantes hidráulicos (RC-88) y las indicadas en el artículo correspondiente de la citada Instrucción EHE-98 en su artículo 26.

La dosificación mínima del cemento será la especificada en el artículo 37.3.2 de la EHE-98.

En los casos que determine el Proyecto o en su caso la Dirección Facultativa de las obras, el cemento a emplear cumplirá las condiciones de los resistentes a las aguas selenitosas u otros cementos especiales.

11.2.4.- Morteros expansivos KN de huecos de hormigón

Se empleará para el relleno de orificios dejados por las espadas del encofrado para el hormigonado o para el relleno de huecos en hormigón.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=1MUVZE050SRZ964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

La puesta en obra de este mortero se hará de la forma que en cada caso determine la Dirección de Obra.

Este mortero se obtendrá mediante adición al cemento de expansionantes de reconocido prestigio, removiéndolo bien y confeccionando a continuación el mortero en la forma habitual.

Se utilizará mortero 1:3 con una relación A/C de 0'5 y la proporción de expansionamiento será del 3 % del peso del cemento.

11.2.5.- Hormigones

La fabricación se realizará según lo establecido en el artículo 69 de la EHE-98.

La consolidación del hormigón se hará mediante vibradores en número y potencia suficientes.

11.2.6.- Acero en redondo para armaduras

Todo el acero de este tipo será de dureza natural, tendrá un límite elástico característico como mínimo igual a 500 N/mm² (B-500 S), y cumplirá lo previsto en la Instrucción EHE-98.

Asimismo estará en posesión del Sello de Calidad del CIETSID, debiendo llevar grabadas las marcas de identificación s/norma UNE 36088/II/75.

El material será acopiado en parque adecuado para su conservación y clasificación por tipos y diámetros, de forma que sea fácil el recuento, pesaje y manipulación en general.

Cuando se disponga acopiado sobre el terreno, se extenderá previamente una capa de grava o zahorras sobre el que se situarán las barras.

En ningún caso se admitirá acero de recuperación.

11.2.7.- Encofrado de madera de tabla

La madera para encofrados tendrá el menor número posible de nudos. Estos, en todo caso, tendrán un espesor inferior a la séptima parte (1/7) de la menor dimensión de la pieza. En general será tabla de dos y medio (2'5) centímetros. En los paramentos vistos que figuren en Proyecto, o que la Dirección Facultativa determine, serán de tabloncillo de cuatro y medio (4'5) a cinco (5) centímetros y necesariamente cepillado.

Al colocarse en obra, deberá estar seca y bien conservada, ofreciendo la suficiente resistencia para el uso a que se destinarán.

Se admiten variantes justificadas que requerirán aprobación específica previa de la Dirección Facultativa.

Los encofrados de madera de tabla para paramentos vistos, serán necesariamente de madera machihembrada, pudiendo recurrirse al empleo de paneles industriales tipo COFRECO.

El número de puestas del encofrado para paramentos vistos no será superior a quince.

Se tratarán las juntas entre paneles para evitar la pérdida de Techada.

Los encofrados de madera de tabla para paramentos no vistos podrían constituirse con tabla suelta, aunque en todo caso se dispondrán los medios adecuados para evitar la pérdida de Techada.

11.2.8.- Encofrado de madera aglomerada

En los paramentos definidos en Planos y Memoria se utilizará como encofrado madera en paneles de aglomerado de espesor no inferior a 16 mm.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cohitlangone-e-visado.net/ValidarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZEE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg. 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

Los tableros y paneles utilizados serán de dimensiones regulares, sin recortes ni añadidos, pudiendo la Dirección de Obra rechazar la disposición de los paneles, los cuales deberán tener las mayores dimensiones posibles.

Las juntas entre paneles se tratarán para evitar la pérdida de Techada. El número de puestas máximo será de diez.

La superficie de los tableros y paneles será en todo caso plana y regular.

11.2.9.- Encofrado metálico

Tanto por prescripción del Proyecto como por propuesta del Contratista aceptada por la Dirección de Obra, se utilizarán encofrados en base de chapa metálica. Dichos encofrados deberán contar con la rigidez suficiente para evitar abombamientos y desplazamientos, no admitiéndose, por otro lado, elementos que presenten abolladuras o desgarros.

11.2.10.- Elementos de encofrado

Se entienden por elementos de encofrado los siguientes:

Berenjenos y junquillos, para matar aristas vivas o formar huellas. Estos elementos podrán ser de madera aunque es preferible que sean de material plástico, debiendo fijarse a los encofrados. Se dispondrán en todas aquellas aristas y líneas que fije la Dirección de Obra, debiendo poner especial cuidado en su alineación y en la disposición de las esquinas y vértices. Las dimensiones transversales de estos elementos deberán ser aprobadas por la Dirección de Obra.

Separadores del encofrado, para mantener las armaduras con el recubrimiento rígido. Estos elementos deberán ser de mortero de cemento cuando se trate de soportar parrillas planas o ferralla vertical con carga de hormigón de más de dos metros de altura. Para el caso de soporte de parrillas las piezas serán cúbicas, y con forma de mariposa para la ferralla de alzados. Queda prohibido la utilización de piezas cúbicas en alzados.

Para carga de hormigón inferior a dos metros de altura en alzados, o para soporte de parrillas de poco peso, se podrá utilizar elementos plásticos como separadores, con forma de disco, caballete, etc. Estos separadores no podrán utilizarse para barras mayores de D14. En todo caso deberán ser aprobadas por la Dirección de Obra.

Como soportes de parrillas podrán utilizarse patillas de ferralla, con rigidez suficiente.

El reparto de separadores y soportes por metro cuadrado de ferralla deberá ser suficiente para cumplir su cometido no debiendo colocarse más de los necesarios.

Espadas y latiguillos para atirantamiento de encofrados en alzados. Como norma general queda prohibida la utilización de latiguillos para el atirantamiento de encofrados entre sí. Para este cometido podrían utilizarse espadas recuperables o flejes perdidos. Las espadas recuperables podrán ser de modelos comerciales o con barra o alambre de armar; En ambos casos se alojarán, para su retirada posterior, en tubos rígidos de PVC embutidos en el hormigón; Estos tubos serán del menor diámetro posible para cumplir su misión y de rigidez suficiente para resistir el proceso de hormigonado. Deberán contar en su extremo con piezas troncocónicas plásticas que una vez retiradas favorezcan el sellado de estos orificios; Estos tubos plásticos deberán retirarse del núcleo del hormigón por calentamiento o tracción.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofilaragona-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZEE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

Como flejes perdidos se entienden piezas metálicas planas que queden perdidas una vez hormigonado: de este tipo de tirantes solo se admitirán aquéllas que permitan un descabezamiento de sus extremos y el posterior sellado con un elemento plástico. No se admite, pues, aquéllos que solo permiten el corte a ras de paramento de hormigón de la parte que sobresale.

Todos los orificios que queden en el hormigón debido a la colocación de espadas, deberán ser rellenados con un mortero ligeramente expansivo de forma que rellene la totalidad del hueco. La aplicación deberá hacerse preferiblemente con embudo en vertical. Este mortero será del mismo color del hormigón y en caso contrario deberá pintarse en los paramentos con Techada de forma que se de el color de estos paramentos.

Todos los costes de estos elementos de encofrado y sus operaciones auxiliares se consideran incluidos en el precio del hormigón.

11.2.11.- Elementos para entibaciones

Las entibaciones podrán efectuarse, salvo definición expresa, con elementos de madera o metálicos.

La madera que se destine a entibación de zanjas, apeos, cimbras, andamios y demás medios auxiliares, no tendrá otra limitación que la de ser sana y con dimensiones suficientes para ofrecer la necesaria resistencia, con objeto de poner a cubierto la seguridad de la obra y del personal.

Cuando se utilicen paneles metálicos, éstos deberán estar diseñados para cumplir con su misión resistente y estar dotados de los elementos necesarios para su manejo con garantías de fiabilidad y seguridad.

En entibaciones cuajadas se utilizarán preferentemente puntales metálicos. Igualmente, y salvo orden en contra de la Dirección de Obra, podrán utilizarse carros de elementos de entibación a base de paneles metálicos apuntalados entre sí mediante husillos.

11.2.12.- Materiales para rellenos

Los materiales a emplear en cada una de las capas de relleno vendrán fijados en los Planos o Memoria.

Cuando se utilicen las definiciones de suelos inadecuados, tolerables, adecuados o seleccionados, éstas harán referencia al Art. 330.3.1 del P.G.3. En caso alternativo la calidad del relleno se fijará en Planos y Presupuesto así como la procedencia de estos materiales.

Las exigencias anteriores se determinarán de acuerdo con las normas de ensayo NLT-105/72, NLT-106/72, NLT-107/72, NLT-I I I/72, NLT-I I 8/59 y N-LT-152/72.

11.2.13.- Tierra vegetal

La tierra vegetal a suministrar para su colocación en obra habrá de ser de excelente calidad, el material estará lo más disgregado posible no admitiéndose la presencia de terrones o tormos. No contendrá piedras ni elementos extraños, así como ramas o vegetación. La procedencia deberá ser notificada previamente a la Dirección de Obra que podría exigir la presentación por escrito de la autorización del propietario de los terrenos para la retirada de esta tierra vegetal.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coitlragona-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=I-MUVZE050SRZ964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

11.2.14.- Tubos para canalizaciones eléctricas

Serán de policloruro de vinilo y se utilizarán en las conducciones entre registros. Serán de tipo rígido y sus espesores. La longitud mínima de los tubos será de 6 metros y su unión se realizará con sistema de abocardado para machiembrado, convenientemente encolada.

11.2.15.- Registros y obras de fábrica "in situ"

Se construirán con los materiales y según dimensiones especificados en los planos para cada uno de ellos, quedando afectado por las prescripciones exigidas para los materiales que los componen.

Los elementos complementarios normalizados como tapas y pates, deberán ser propuestos por el Contratista y aprobados por la Dirección de la Obra.

11.2.16.- Marcos y tapas de registro

Los marcos y tapas de registro serán en todo caso de fundición nodular y de las dimensiones especificadas en los planos. Igualmente deberán contar con los elementos de cierre y maniobra que se especifiquen, y su procedencia deberá ser aprobada por la Dirección de Obra.

11.2.17.- Patés trepadores

Los pates, con las dimensiones que figuran en los planos, serán de Polipropileno reforzado, Aluminio con taco de polipropileno o Fundición nodular con revestimiento epoxídico.

11.2.18.- Análisis y ensayos de los materiales

En relación con cuanto se prescribe en este Pliego acerca de las características de los materiales, el Contratista está obligado a presenciar o admitir en todo momento, aquellos ensayos o análisis que la Dirección Facultativa de las obras juzgue necesario realizar para comprobar la calidad, resistencia y características de los materiales empleados o que hayan de emplearse.

La elección de los laboratorios, la determinación de los procedimientos y normas a aplicar para la realización de los ensayos y análisis, y el enjuiciamiento o interpretación de sus resultados, será de la exclusiva competencia de la Dirección Facultativa de las obras, cualquiera que sea el Centro o Laboratorio que hubiere designado o aceptado para su realización.

A la vista de los resultados obtenidos, la Dirección Facultativa de las obras podrá rechazar aquellos materiales que considere no responde a las condiciones del presente Pliego. Todos los gastos que se originen por los ensayos y análisis de los materiales serán a cargo del Contratista.

11.2.19.- Materiales en instalaciones auxiliares

Todos los materiales que emplee el Contratista en instalaciones y obras que parcialmente fueran susceptibles de quedar formando parte de las obras de modo provisional o definitivo cumplirán las especificaciones del presente Pliego, incluyendo lo referente a la ejecución de las obras, pudiendo la Dirección de Obra rechazarlos por entender que no cumplen los niveles de calidad mantenidos en este Pliego.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofilaragona-e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=I-MUVZE050SRZRE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

11.2.20.- Materiales no especificados en el presente pliego

Los materiales no incluidos en el presente Pliego serán de primera calidad, debiendo presentar el Contratista, para recabar la aprobación de la Dirección Facultativa de las obras, cuantos catálogos, muestras, informes y certificados de los correspondientes fabricantes se estimen necesarios. Si la información no se considera suficiente, podrán exigirse los ensayos oportunos en los materiales a utilizar, con independencia del control de calidad propiamente dicho.

La Dirección Facultativa de las Obras podrá rechazar aquellos materiales que no reúnan a su juicio, la calidad y condiciones necesarios al fin a que han de ser destinados.

11.2.21.- Presentación de muestras

Antes de ser empleados en obra los diferentes materiales que la constituyen y de realizar acopio alguno, el Contratista deberá presentar a la Dirección Facultativa de las obras las muestras correspondientes para que ésta pueda realizar los ensayos necesarios y decidir si procede la admisión de los mismos.

11.2.22.- Materiales que no reúnen las condiciones

Cuando los materiales no fueran de la calidad prescrita en este Pliego o no tuvieran la preparación que en él se exige, o cuando a falta de prescripciones específicas de aquél se reconocieran que no eran adecuados para su fin, la Dirección Facultativa de las obras podrá dar orden al Contratista para que los reemplace por otros que satisfagan las condiciones establecidas, siendo los costes de esta sustitución a cargo del Contratista.

En caso de incumplimiento de esta orden, o transcurridos 15 días desde que se ordenó su retirada sin que ésta se haya producido, la Dirección Facultativa podrá proceder a retirarlo por cuenta y riesgo del Contratista y debiendo abonar éste los gastos ocasionados,

11.2.23.- Responsabilidad del contratista

La recepción de los materiales no excluye la responsabilidad del Contratista sobre la calidad de los mismos, que quedará subsistente hasta que se reciban definitivamente las obras en que se hayan empleado, excepto a lo referente a vicios ocultos.

11.2.24.- Cualificación de la mano de obra

Todo el personal empleado en la ejecución de los trabajos deberá reunir las debidas condiciones de competencia y comportamiento que sean requeridas a juicio de la Dirección Facultativa de las obras, quien podrá ordenar la retirada de la obra de cualquier dependiente y operario del Contratista que no satisfaga dichas condiciones, sea cual sea su cometido.

11.3.- EJECUCIÓN Y CONTROL DE LAS OBRAS

11.3.1.- Condiciones generales

El Contratista deberá conocer suficientemente las condiciones de las obras, de los materiales utilizables y de todas las circunstancias que puedan influir en la ejecución y en el coste de las obras, en la inteligencia de que, a menos de establecer explícitamente lo contrario en su oferta de licitación, no tendrá derecho a eludir sus responsabilidades ni a formular reclamación alguna que se funde en datos o antecedentes del Proyecto que puedan resultar equivocados o incompletos.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coiitlangon-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=I-MUVZE050SRZRE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

En la ejecución de las obras el Contratista adoptará todas las medidas necesarias para evitar accidentes y para garantizar las condiciones de seguridad de las mismas y su buena ejecución y se cumplirán todas las condiciones exigibles por la legislación vigente y las que sean impuestas por los Organismos competentes.

El Contratista está obligado al cumplimiento de las disposiciones vigentes en materia laboral, de Seguridad Social y de Seguridad e Higiene en el Trabajo y será el único responsable de las consecuencias de las transgresiones de dichas disposiciones en las Obras.

Como norma general, el Contratista deberá realizar todos los trabajos incluidos en el presente Proyecto adoptando la mejor técnica constructiva que cada obra requiera para su ejecución, y cumpliendo para cada una de las distintas unidades de obra las disposiciones que se describen en el presente Pliego. A este respecto se debe señalar que todos aquellos procesos constructivos emanados de la buena práctica de la ejecución de cada unidad de obra, y no expresamente relacionados en su descripción y precio, se consideran concluidos a efectos de Presupuesto en el precio de dichas unidades de obra.

11.3.2.- Trabajos preliminares

Con conocimiento y autorización previa de la Dirección Facultativa el Contratista realizará a su cargo los accesos, acometidas eléctricas y de agua precisas para sus instalaciones y equipos de construcción, oficina, vestuarios, aseos y almacenes provisionales para las obras, ocupación de terrenos para acopios e instalaciones auxiliares, habilitación de vertederos, caminos provisionales y cuantas instalaciones precise o sean obligadas para la ejecución de las obras.

El Contratista deberá señalar las obras correctamente y deberá establecer los elementos de balizamiento y las vallas de protección que puedan resultar necesarias para evitar accidentes y será responsable de los accidentes de cualquier naturaleza causados a terceros como consecuencia de la realización de los trabajos y especialmente de los debidos a defectos de protección.

En las zonas en que las obras afecten a carreteras o caminos de uso público, la señalización se realizará de acuerdo con la Orden Ministerial del Ministerio de Obras Públicas de 14 de Marzo de 1960 y las aclaraciones complementarias que se recogen en la O.C. 67/1960 de la Dirección General de Carreteras.

11.3.3.- Replanteo

El replanteo general de las obras se efectuará de acuerdo con lo dispuesto en el art. 8 del Pliego de Condiciones Generales del Estado. En el acta que al efecto ha de levantar el Contratista ha de hacer constar expresamente que se ha comprobado, a plena satisfacción suya, la correspondencia en planta y cota relativas, entre la situación de las señales fijas que se han construido en el terreno y las homólogas indicadas en los planos, donde están referidas las obras proyectadas, así como también que dichas señales son suficientes para poder determinar perfectamente cualquier parte de la obra proyectada de acuerdo con los planos que figuran en el Proyecto sin que se ofrezca ninguna duda sobre su interpretación. En el caso de que las señales construidas en el terreno no existan o no sean suficientes para poder determinar alguna parte de la obra, la propiedad establecerá a su cargo,



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=I-MUVZE050SRZEE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUNOZ GRACIA, ANGEL

por medio de la Dirección Facultativa, las que se precisen para que puedan tramitarse y sea aprobada el Acta.

En obras de carácter lineal, y antes de la firma del Acta, es imprescindible confrontar las coordenadas, entre las diversas bases de replanteo de la obra; especialmente en cota z, en aquellos tramos que exijan una nivelación cuidadosa. El contratista comprobará cuales son, si existen, las diferencias entre las coordenadas de las bases reflejadas en el proyecto y las reales, debiendo informar a la Dirección de la Obra las desviaciones observadas, evitando así, la ejecución de tramos defectuosos.

Una vez firmada el Acta por ambas partes, el Contratista quedará obligado a replantear por sí las partes de la obra según precise para su construcción, de acuerdo con los datos de los planos o los que le proporcione la Dirección Facultativa en caso de modificaciones aprobadas o dispuestas por la Propiedad. Para ello fijará en el terreno, además de las ya existentes, las señales y dispositivos necesarios para que quede perfectamente marcado el replanteo parcial de la obra a ejecutar. La Dirección Facultativa, por si por el personal a sus órdenes, puede realizar todas las comprobaciones que estime oportunas sobre los replanteos parciales. También podrá, si así lo estima conveniente, replantear directamente con asistencia del Contratista las partes de la obra que desee, así como introducir modificaciones precisas en los datos de replanteo general del Proyecto. Si alguna de las partes lo estima necesario se levantará Acta de estos replanteos parciales y, obligatoriamente, en las modificaciones del replanteo general, debiendo quedar indicada en la misma los datos que se consideren necesarios para la construcción o modificación de la obra ejecutada. Todos los gastos del replanteo general, así como los que se ocasionen al verificar los replanteos parciales y comprobación de replanteos, serán de cuenta del contratista.

El Contratista responderá de la conservación de las señales fijas comprobadas en el replanteo general y de las que indique la Dirección Facultativa de los replanteos parciales, no pudiéndose inutilizar ninguna sin su autorización por escrito. En el caso de que, sin dicha conformidad, se inutilice alguna señal, la Dirección Facultativa dispondrá se efectúen los trabajos necesarios para reconstruirla o sustituirla por otras, siendo de cuenta del Contratista los gastos que se originen. También podrá la Dirección Facultativa suspender la ejecución de las partes de obra que queden indeterminadas a causa de inutilizarse una o varias señales fijas, y ello hasta que sean sustituidas por otras una vez comprobadas y autorizadas.

Cuando el Contratista haya efectuado un replanteo parcial para determinar cualquier parte de la obra general o de las auxiliares, deberá dar conocimiento de ello a la Dirección Facultativa para que ésta realice su comprobación si así lo cree conveniente y para que autorice el comienzo de esa parte de la obra.

Con carácter general, y siempre que lo ordene la Dirección Facultativa, deberá replantearse el contorno de los alzados antes de empezar la ejecución de los mismos.

11.3.4.- Accesos a las obras

El Contratista deberá conservar permanentemente a su costa el buen estado de las vías públicas y privadas utilizadas por sus medios como acceso a los tajos. Si se deterioran por su causa



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofiaragona.e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZE964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

quedará obligado a dejarlas, al finalizar las obras, en similares condiciones a las existentes al comienzo.

Lo anterior es aplicable al paso a través de fincas no previstas en las afecciones del Proyecto si el Contratista ha conseguido permiso de su propietario para su utilización. En tanto no se especifique expresamente en la Memoria o el Presupuesto, la apertura, construcción y conservación de todos los caminos de acceso y servicios de obra son a cargo del Contratista.

11.3.5.- Excavaciones

El movimiento de tierras se realizará de acuerdo con las rasantes, anchos y taludes que figuran en los planos y las que determine la Dirección Facultativa.

El Adjudicatario asumirá la obligación de ejecutar estos trabajos atendiendo a la seguridad de las vías públicas y de las construcciones colindantes y aceptará la responsabilidad de cuantos daños se produzcan por no tomar las medidas de precaución, desatender las órdenes del Director Facultativo o su representante o por defectuosa ejecución de los trabajos indicados.

Deberán ejecutarse todas las entibaciones necesarias para garantizar la seguridad de los operarios, edificaciones, elementos de sustentación de instalaciones, siendo el Contratista responsable de los daños causados por no tomar las debidas precauciones.

El coste de las entibaciones se entiende comprendido en los precios fijados en los cuadros, salvo especificación en contra en Presupuesto. Todos los paramentos de las zanjas y pozos quedarán perfectamente refinados y los fondos nivelados y limpios por completo.

Será por cuenta del Contratista la conservación en perfectas condiciones y la reparación, en su caso, de todas las averías de cualquier tipo, causadas por las obras de movimiento de tierras en las conducciones públicas o privadas de agua, electricidad, teléfonos, saneamiento, etc.

Asimismo y salvo especificación en contra en el Presupuesto, será de cuenta del Contratista los bombeos y agotamientos de la zanja o excavación para garantizar un trabajo en seco que asegure la calidad de la obra.

El Contratista será responsable de cualquier error de alineación o rasante, debiendo rehacer, a su costa, cualquier clase de obra indebidamente ejecutada.

En el caso en que el relleno se vaya a realizar con productos de excavación todos los materiales sobrantes se deberán transportar a vertedero estando incluido en el precio la carga, el transporte y el acondicionamiento del vertedero, así como los costes y responsabilidades inherentes a su utilización que serán de cuenta del Adjudicatario, éste deberá informar previamente a la Dirección Facultativa de la ubicación y características del mismo.

Se cumplirán además todas las disposiciones generales, que sean de aplicación, de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Todas las canalizaciones que existan en la zona de excavación o próximas a ella, tanto si figuran o no en Proyecto, deberán ser localizadas previamente, y desviadas provisional o definitivamente por el Contratista, o reparadas en caso de rotura, cuyo coste se entiende incluido en los precios sin que el Contratista pueda hacer reclamación alguna en este sentido a la Propiedad. La



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofilaragon.e-visado.net/validarCSV.asp?x?CSV=I-MUVZE050SRZEE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

aproximación a ellos deberá realizarse mediante excavación manual hasta recubrir totalmente el tramo afectado.

Durante la ejecución de los trabajos, se deben examinar con frecuencia, sobre todo si se trata de voladuras, los taludes de los cortes y zonas adyacentes, llevando a cabo las obras de saneo necesarias con la mayor celeridad posible para evitar el deterioro que suele aumentar con el tiempo de exposición.

Se podrán emplear sistemas de excavación clasificada o no clasificada, es decir, clasificando las tierras por su dureza o admitiendo una única categoría (no clasificada) de "todo terreno".

Para la excavación clasificada se consideran tres tipos generales: Excavación en roca (uso de explosivos), Excavación en tierras de tránsito (uso de excavadoras pesadas) y Excavación en terreno blando (puede realizarse a mano o a máquina).

En el precio de la excavación van incluidas las operaciones adicionales necesarias para efectuar un acopio separado, y dentro de la zona de servidumbre dispuesta, de la capa de tierra vegetal que se extraiga de la zona superior de la excavación en las zonas de cultivo, así como las necesarias para posibles acopios intermedios de los productos de excavación.

Cuando la base de la zanja presente malas condiciones, a juicio de la Dirección Facultativa, podrá instalarse una base granular; aumentando para ello la profundidad necesaria de excavación con una anchura igual a la base de la zanja proyectada. El ritmo de las excavaciones quedará supeditado a las instrucciones de la Dirección de Obra y otras prescripciones de este Pliego.

En cualquier caso no se permitirá el ejecutar excavaciones que se prevea vayan a quedar abiertas por un espacio de tiempo en que puedan verse afectadas por las condiciones climatológicas.

11.3.6.- Rellenos de tierras

Los rellenos no se ejecutarán sin la autorización expresa de la Dirección Facultativa.

No se aceptarán rellenos con detritos ni escombros procedentes de derribos o demoliciones, debiéndose emplear en los mismos los materiales más adecuados a tal fin.

El relleno de las zanjas se podrá realizar con materiales de excavación, si bien retirando los elementos de tamaño superior a 5 cm.

El relleno se hará en tongadas de espesor no superior a 40 cm, compactando adecuadamente, hasta la cota de restitución de la tierra vegetal, desde donde se continuará con la tierra vegetal previamente seleccionada.

En el precio del relleno se considera incluido la carga y transporte en caso de haber tenido que efectuar acopios intermedios.

En el caso de rellenos de obras civiles lineales en que haya que rellenar trasdoses a ambos lados, este relleno se efectuará - obligatoriamente de forma simétrica, ascendiendo con el mismo de forma simultánea en ambos lados.

La Dirección Facultativa establecerá la zonificación y número de pruebas o ensayos de compactación, que deberán realizarse por un laboratorio homologado. El costo de estos ensayos de control sistemático será a cargo del Contratista.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coitlangon-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I/MUVZE050SRZE964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

No se autoriza el relleno de una capa superior si previamente no se han realizado los ensayos de compactación de la capa inferior y sus resultados han sido satisfactorios a criterio de la Dirección Facultativa.

Los ensayos de PM., Proctor Modificado, se realizarán según la Norma NLTg108/72.

Los asientos producidos en las excavaciones de obras de fábricas o en zanjas de la conducción durante el período de garantía deberán reponerse bien superficialmente o sustituyendo el relleno existente según lo indique la Dirección Facultativa a cargo del Contratista de la obra, incluyendo los daños que como consecuencia de los asientos o de la propia reparación puedan producirse.

Se observarán asimismo las especificaciones al respecto contenidas en el art. 321 del PG-3.

11.3.7.- Obras de hormigón en masa o armado

Consideraciones generales

En la ejecución de todas las obras de hormigón, ya sean en masa o armado, se seguirá en todo momento las prescripciones impuestas en la vigente instrucción para el proyecto y ejecución de obras de hormigón en masa o armado, EHE-98 y las observaciones de la Dirección Facultativa de la Obra.

El Nivel de Control para los Hormigones será el que se define en Planos y Memoria.

El Contratista antes de iniciar el hormigonado de un elemento informará a la Dirección Facultativa, sin cuya autorización no podrá iniciarse el vertido del hormigón.

En los ensayos de control, en caso de que la resistencia característica resultara inferior a la carga de rotura exigida, el Contratista estará obligado a aceptar las medidas correctoras que adopte la Dirección de la Obra, reservándose siempre ésta el derecho a rechazar el elemento de obra o bien a considerarlo aceptable, pero abonable a precio inferior al establecido en el Cuadro para la unidad de que se trata.

El control de calidad del hormigón y sus materiales componentes se ajustará a lo previsto en el capítulo IX de Instrucción EHE-98.

Respecto de los criterios de aceptación de un hormigón cuyos ensayos dan una resistencia de entre 0'9 y 1'0 fck se estará a lo dispuesto en la EHE-98, con la imposición de las siguientes sanciones económicas:

$$Pa = (0,7 + 3(K - 0,9))*pp$$

Dónde:

Pa = precio abono

K = (F_{ck} resultado)/(F_{ck} proyecto)

pp = Precio proyecto



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofilaragona-e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=1MUVZE050SRZEE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

En caso de resistencia inferior al 90 % de la exigida, la Dirección de Obra podrá elegir entre la demolición del elemento, su aceptación mediante refuerzo si procede, o su aceptación sin refuerzo. En estos dos últimos casos la Dirección establecerá el precio a pagar. Las decisiones derivadas del control de resistencia se ajustarán a lo previsto en el art. 84 de la Instrucción EHE-98.

El Contratista si así se ordena suministrará sin cargo a la Dirección de Obra, o a quien ésta designe, las muestras necesarias para la ejecución de los ensayos.

Los hormigones preparados en Planta se ajustarán a la Norma EHPRE-72.

Ejecución de las obras de hormigón

La ejecución de las obras de hormigón en masa o armado incluye, entre otras, las operaciones siguientes:

Preparación del tajo

Antes de verter el hormigón fresco, sobre la roca o suelo de cimentación o sobre la tongada inferior de hormigón endurecido, se limpiarán las superficies incluso con chorro de agua y aire a presión, y se eliminarán los charcos de agua que hayan quedado.

Previamente al hormigonado de un tajo, la Dirección de la Obra, podrá comprobar la calidad de los encofrados pudiendo exigir la rectificación o refuerzo de éstos si a su juicio no tienen la suficiente calidad de terminación o resistencia.

También podrá comprobar que las barras de las armaduras se fijen entre sí mediante las oportunas sujeciones, no permitiéndose la soldadura excepto en mallazos preelaborados, se mantendrá la distancia de las armaduras al encofrado, de modo que quede impedido todo movimiento de aquella durante el vertido y compactación del hormigón, y permitiéndose a este envolver los separadores sin dejar coqueras. Estas precauciones deberán extremarse con los cercos de los soportes y armaduras de las placas, losas o voladizos, para evitar su descenso. No obstante estas comprobaciones no disminuyen en nada la responsabilidad del Contratista en cuanto a la calidad de la obra resultante. Para iniciar el hormigonado de un tajo se saturará de agua la superficie existente o tongada anterior y se mantendrán húmedos los encofrados.

Transporte del hormigón

Para el transporte del hormigón se utilizarán procedimientos adecuados para que las masas lleguen al lugar de su colocación sin experimentar variación sensible de las características que poseían recién amasadas; es decir, sin presentar disgregación, intrusión de cuerpos extraños, cambios apreciables en el contenido de agua, etc. Especialmente se cuidará de que las masas no lleguen a secarse tanto que se impida o dificulte su adecuada puesta en obra y compactación. Cuando se empleen hormigones de diferentes tipos de cemento, se limpiará cuidadosamente el material de transporte antes de hacer el cambio de conglomerante.

Puesta en obra del hormigón

Como norma general, no deberá transcurrir más de una hora (1 h.) entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra y compactación. Podrá mortificarse este plazo si se emplean conglomerantes o aditivos especiales: pudiéndose aumentar, además, cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua o cuando concurren favorables condiciones



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofilaragona-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I/MUVZE050SRZRE964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

de humedad y temperatura. En ningún caso se tolerará la colocación de obra de masas que acusen un principio de fraguado, segregación o desecación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a dos metros y medio (2'5 m.) quedando prohibido el arrojarlo con la pala a gran distancia, distribuirlo con rastrillos, hacerlo avanzar más de un metro (1 m.) dentro de los encofrados, o colocarlo en capas o tongadas cuyo espesor sea superior al que permita una compactación completa de la masa.

Tampoco se permitirá el empleo de canaletas y trompas para el transporte y vertido del hormigón, salvo que la Dirección de Obra lo autorice expresamente en casos particulares.

Como norma general se recurrirá sistemáticamente a la puesta en obra del hormigón mediante bomba excepto en aquellos casos en que sea factible el vertido directo, y con caída de menos de 2'5 m., desde las canaletas propias de un camión hormigonera.

El importe del bombeo del hormigón está incluido en el precio de esta unidad de obra.

Compactación del hormigón

Salvo en los casos especiales, la compactación del hormigón se realizará siempre por vibración, de manera tal que se eliminen los huecos y posibles coqueas, sobre todo en los fondos y paramentos de los encofrados, especialmente en los vértices y aristas y se obtenga un perfecto cerrado de la masa sin que llegue a producirse segregación.

El proceso de compactación deberá prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie.

Si se avería uno de los vibradores empleados y no se puede sustituir inmediatamente, se reducirá el ritmo del hormigonado, o el Contratista procederá a una compactación por apisonado aplicado con barra, suficiente para terminar el elemento que se está hormigonado, no pudiéndose iniciar el hormigonado de otros elementos mientras no se haya reparado o sustituido el vibrador averiado.

Las juntas de hormigonado no previstas en los planos, se situarán en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión.

Antes de reanudar el hormigonado se limpiará la junta de toda suciedad o árido que haya quedado suelto y se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto. Realizada la operación de limpieza, se humedecerá la superficie de la junta, sin llegar a encharcarla, antes de verter el nuevo hormigón.

En ningún caso se pondrá en contacto hormigones fabricados con diferentes tipos de cemento que sean incompatibles entre sí. En cualquier caso, teniendo en cuenta lo anteriormente señalado, el Contratista propondrá a la Dirección de Obra, para su VºBº o reparos, la disposición y forma de las juntas entre tongadas o de limitación de tajo que estime necesarias para la correcta ejecución de las diferentes obras y estructuras previstas, con suficiente antelación a la fecha en que se prevean realizar los trabajos, antelación que no será nunca inferior a quince días (15).

Acabado del hormigón

Las superficies del hormigón deberán quedar terminadas de forma que presenten buen aspecto, sin defectos ni rugosidades.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coitlangon-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZRE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

Si a pesar de todas las precauciones apareciesen defectos o cocheras, se picará y rellenará con mortero especial aprobado por la D.F. del mismo color y calidad que el hormigón, para lo cual se pintará adecuadamente tras su puesta en obra.

En las superficies no encofradas el acabado se realizará con el mortero del propio hormigón. En ningún caso se permitirá la adición de otro tipo de mortero e incluso tampoco aumentar la dosificación en las masas finales del hormigón.

Observaciones generales con respecto a la ejecución

Durante la ejecución se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños en los elementos ya hormigonados.

Se recomienda que en ningún momento la seguridad de la estructura durante la ejecución sea inferior a la prevista en el proyecto para la estructura en servicio.

Se adoptarán las medidas necesarias para conseguir que las disposiciones constructivas y los procesos de ejecución se ajusten en todo a lo indicado en el proyecto.

En particular, deberá cuidarse de que tales disposiciones y procesos sean compatibles con las hipótesis consideradas en el cálculo especialmente en lo relativo a los enlaces (empotramientos, articulaciones, apoyos simples, etc.).

Desencofrado

Tanto en los distintos elementos que constituyen el encofrado (costeros, fondos, etc.), como los apeos y cimbras, se retirarán sin producir sacudidas ni choques en la estructura, recomendándose, cuando los elementos sean de cierta importancia, el empleo de cuñas, cajas de arena, gatos u otros dispositivos análogos para lograr un descenso uniforme de los apoyos. Las operaciones anteriores no se realizarán hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar con suficiente seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos que va a estar sometido durante y después del desencofrado o descimbramiento.

Se recomienda que la seguridad no resulte en ningún momento inferior a la prevista para la obra en servicio.

Se pondrá especial atención en retirar todo elemento de encofrado que pueda impedir el libre juego de las juntas de retracción o dilatación, así como de las articulaciones, si las hay.

A título de orientación pueden utilizarse los plazos de desencofrado o descimbramiento dados por la fórmula expresada en la Instrucción EHE-98. La citada fórmula es sólo aplicable a hormigones fabricados con cemento portland y en el supuesto de que su endurecimiento se haya llevado a cabo en condiciones ordinarias.

En la operación de desencofrado es norma de buena práctica mantener los fondos de vigas y elementos análogos, durante doce horas, despegados del hormigón y a unos dos o tres centímetros del mismo, para evitar los perjuicios que pudiera ocasionar la rotura, instantánea o no, de una de estas piezas al caer desde gran altura.

Dentro de todo lo indicado anteriormente el desencofrado deberá realizarse lo antes posible, con objeto de iniciar cuanto antes las operaciones de curado.

Curado



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coitlangona-e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=I-MUVZE050SRZEE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

El curado deberá realizarse manteniendo húmedas las superficies de los elementos de hormigón. Podrá hacerse mediante riego directo que no produzca deslavados o por otros sistemas capaces de aportar la humedad necesaria, aconsejándose el uso de arpilleras humedecidas.

El no efectuar las operaciones de curado es causa de penalización. Esta será impuesta por la Dirección Facultativa en la cuantía que estime oportuno, no teniendo derecho el Contratista a reclamación alguna por este concepto.

Armaduras a emplear en hormigón armado

Las armaduras se colocarán limpias, exentas de toda suciedad, grasa y óxido no adherente. Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones de los planos, y se fijarán entre sí mediante las oportunas sujeciones manteniéndose mediante piezas adecuadas la distancia al encofrado, de modo que quede impedido todo movimiento de las armaduras durante el vertido y compactación del hormigón y permitiendo a éste envolverlas sin dejar coquetas.

No se admitirá el soldado de barras entre sí, salvo en el caso de mallazos pre-elaborados.

Estas precauciones deberán extremarse con los cercos de los soportes y armaduras del trasdós de placas, losas o voladizos, para evitar su descenso.

Los empalmes y solapes serán los indicados en los Planos, o en caso contrario se dispondrán de acuerdo con lo prescrito en la Instrucción EHE-98.

La separación de las armaduras paralelas entre sí será superior a su diámetro y mayor de un centímetro.

La separación de las armaduras a la superficie del hormigón será por lo menos igual al diámetro de la barra, y en todo caso lo que se marque en planos.

Antes de comenzar las operaciones de hormigonado, el Contratista deberá obtener la Dirección de Obra, la aprobación de las armaduras colocadas.

En el caso de tener que recurrir a operaciones para el modificado de posición de barras, introducción de nuevas barras en hormigón endurecido, etc., se deberá contar en todo caso con la aprobación de la Dirección de Obra del método que se proponga.

Zaragoza, Agosto de 2020.

El Ingeniero Técnico Industrial

ANGEL MUÑOZ GRACIA
Colegiado N^o: 7.584 de Aragón



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coiitlragona-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZEE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coitlragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=1MUVZE050SRZRE964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

INDICE DE ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

MEMORIA

1.- ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	5
2.- OBJETIVOS DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD	7
3.- DATOS DEL PROYECTO Y DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	7
4.- DATOS DE INTERÉS DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA REALIZACIÓN DE LA OBRA.....	8
4.1.- DESCRIPCIÓN DE LA OBRA	8
4.2.- ESTUDIO GEOTÉCNICO.....	9
4.3. INTERFERENCIAS CON SERVICIOS	9
4.4.- TRABAJOS PREVIOS A LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	9
4.4.1.- <i>Instalaciones provisionales para los trabajadores: servicios higiénicos, vestuario, comedor, locales de descanso</i>	<i>10</i>
4.4.2.- <i>Instalaciones provisionales para los trabajadores con módulos prefabricados metálicos comercializados</i>	<i>10</i>
SUPERFICIE DE VESTUARIO.....	11
5.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA.....	11
6.- RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO SE HAN PODIDO DETERMINAR	15
7.- ANÁLISIS INICIAL DE LOS RIESGOS LABORALES CLASIFICADOS POR ACTIVIDADES.	16
7.1.- MOVIMIENTO DE TIERRAS, EXCAVACIONES A CIELO ABIERTO, ZANJAS Y POZOS.	16
7.2.- ESTRUCTURA DE LOS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS	23
7.3.- MONTAJE DE LOS PANELES FOTOVOLTAICOS	27
7.4.- MONTAJE DE PREFABRICADOS	29
7.5.- INSTALACIÓN DE ÉLECTRICIDAD	31
8.- ANÁLISIS INICIAL DE LOS RIESGOS LABORALES CLASIFICADOS POR MAQUINARIA.....	34
8.1.- CAMIÓN GRÚA	34
8.2.- CAMIÓN HORMIGONERA	36
8.3.- VERTIDO DE HORMIGÓN MEDIANTE CUBO	38
8.4.- PALA CARGADORA.....	40
8.5 - RETROEXCAVADORA.....	44
9.- ANÁLISIS INICIAL DE RIESGOS LABORALES CLASIFICADOS POR MEDIOS AUXILIARE	49
9.1 – ANDAMIOS METÁLICOS TUBULARES	49
9.2 – ANDAMIOS SOBRE BORRIQUETAS	55
10.- ANÁLISIS INICIAL DE LOS RIESGOS LABORALES CLASIFICADOS POR HERRAMIENTAS.....	59
10.1 – COMPRESOR	59
10.2 – HERRAMIENTAS MANUALES	60



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofiaragon.e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I/MUVZE050SRZRE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg. 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

10.3 – HORMIGONERA ELÉCTRICA	61
10.4. – MARTILLO NEUMÁTICO O ELÉCTRICO	63
10.5 – ROZADORA ELÉCTRICA	65
10.6. – SIERRA CIRCULAR PARA CORTE EN MESA DE MADERA Y MATERIAL CERÁMICO.....	67
10.7. – SIERRA RADIAL.....	70
10.8. – TALADRO	71
10.9.– VIBRADOR.....	72
11.- PROCEDIMIENTOS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO, CLASIFICADOS POR OFICIOS QUE INTERVIENEN EN LA OBRA	73
11.1.– ALBAÑIL	73
11.2.– ENFOCADOR	74
11.3.– CERRAJERO	75
11.4.– CONDUCTOR DE CAMIÓN BAÑERA.....	78
11.5.– ELECTRICISTA.....	79
11.6.– FERRALLISTA.....	80
11.7.– MAQUINISTA DE PALA EXCAVADORA Y CARGADORA.....	81
11.8.– MAQUINISTA DE PAVIMENTADORA DE HORMIGONES	83
11.9.– MAQUINISTA DE RETROEXCAVADORA	84
11.10.– MAQUINISTA DE RODILLO COMPACTADOR	86
11.11.– MONTADOR DE ANDAMIOS MODULARES.....	87
11.12.– MONTADOR DE BARANDILLAS DE SEGURIDAD	87
11.13.– MONTADOR DE ESTRUCTURA METÁLICA.....	88
11.14.– PINTOR	90
11.15.– SOLDADOR CON ELÉCTRICA O CON AUTÓGENA.....	91
12.- INSTALACIONES PROVISIONALES Y AREAS AUXILIARES DE OBRA	94
13.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN LA OBRA	94
14.- SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA	95
14.1.– SEÑALIZACIÓN DE RIESGOS	95
14.2.– SEÑALIZACIÓN VIAL.....	96
15.- REPARACIÓN, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO	96
16.- OBSERVACIONES	97
17.- ACREDITACIÓN	97
18.- CONCLUSIÓN	97



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofiaragona-e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=I-MUVZE050SRZ2E964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

PLANOS

1.– ESCALERA DE MANO 1	98
2.– ESCALERA DE MANO 2	99
3.– ESCALERA DE MANO 3	100
4.– SEÑALIZACIÓN 1	101
5.– SEÑALIZACIÓN 2	102
6.– SEÑALIZACIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS.....	102
7.– SEÑALIZACIÓN 3	103
8.– BARANDILLA DE PROTECCIÓN	104
9.– TERRAPLENES Y RELLENOS	105
10.– CÓDIGOS DE SEÑALES MANIOBRAS 1	106
11.– CÓDIGOS DE SEÑALES MANIOBRAS 2	107
12.– EQUIPOS PARA TRABAJOS EN ALTURA	108
13.– RIESGOS ELÉCTRICOS 1.....	109
14.– RIESGOS ELÉCTRICOS 2.....	110
15.– RIESGOS ELÉCTRICOS 3.....	111
16.– RIESGOS ELÉCTRICOS 4.....	112
17.– RIESGOS ELÉCTRICOS 5.....	113
18.– TRABAJOS DE SOLDADURA.....	114
19.– MANIPULACIÓN Y USOS DE BOTELLAS.....	115
20.– CABLES DE PUESTA A TIERRA PORTÁTILES	116
21.– CABLES DE PUESTA A TIERRA Y EN CORTOCIRCUITO CON TRANSFORMADOR.....	117
22.– CREACIÓN DE ZONAS DE TRABAJO 1 Y 2	118
23.– CREACIÓN DE ZONAS DE TRABAJO 3.....	119
PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD	120

PLIEGO DE CONDICIONES

1.- LEGISLACIÓN APLICABLE	122
2. CONDICIONES GENERALES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN	124
2.2.1. Prescripción del casco de seguridad no metálico.....	125
2.2.2. Prescripción del calzado de seguridad	126



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cohitlragona-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=I-MUVZE050SRZEE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

2.2.3. Prescripción del protector auditivo.....	127
2.2.4. Prescripción de guantes de seguridad.....	127
2.2.5.- Prescripción del cinturón de seguridad.....	128
2.3. PROTECCIONES COLECTIVAS.....	135
2.4.- PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD	137



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coiitara.gon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=1MUVZE050SRZ2E964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

1.- ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El autor del Estudio de seguridad y salud, al afrontar la tarea de redactar el presente Estudio de seguridad y salud para la construcción del parque fotovoltaico PARQUE LUZ 2 de 1 MW de potencia nominal, se enfrenta con el problema de definir los riesgos detectables analizando el proyecto y su construcción.

Define además los riesgos reales, que en su día presente la ejecución de la obra, en medio de todo un conjunto de circunstancias de difícil concreción, que en sí mismas, pueden lograr desvirtuar el objetivo fundamental de este trabajo. Se pretende sobre el proyecto, crear los procedimientos concretos para conseguir una realización de obra sin accidentes ni enfermedades profesionales. Definirán las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra, y se confía poder evitar los "accidentes blancos" o sin víctimas, por su gran trascendencia en el funcionamiento normal de la obra, al crear situaciones de parada o de estrés en las personas.

Por lo expuesto, es necesaria la concreción de los objetivos de este trabajo técnico, que se definen según los siguientes apartados:

- Conocer el proyecto a construir, la tecnología, los métodos de trabajo y la organización previstos para la realización de la obra así como el entorno, condiciones físicas y climatología del lugar donde se debe realizar dicha obra, con el fin de poder identificar y analizar los posibles riesgos de seguridad y salud en el trabajo.
- Analizar todas las unidades de obra contenidas en el proyecto a construir, en función de sus factores: formal y de ubicación, coherentemente con la tecnología y métodos viables de construcción a poner en práctica.
- Identificar los riesgos evitables proponiendo las medidas para conseguirlo, relacionar aquellos que no se puedan evitar especificando las medidas preventivas y de protección adecuadas para controlarlos y reducirlos, así como, describir los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares a utilizar.
- Diseñar y proponer las líneas preventivas a poner en práctica tras la toma de decisiones, como consecuencia de la tecnología que va a utilizar; es decir: la protección colectiva, equipos de protección individual y normas de conducta segura, a implantar durante todo el proceso de esta construcción. Así como los servicios sanitarios y comunes a utilizar durante todo el proceso de esta construcción.
- Valorar adecuadamente los costes de la prevención e incluir los planos y gráficos necesarios para la adecuada comprensión de la prevención proyectada.
- Servir de base para la elaboración del plan de seguridad y salud por parte del contratista y formar parte, junto al plan de seguridad y salud y al plan de prevención del mismo, de las herramientas de planificación e implantación de la prevención en la obra.
- Divulgar la prevención proyectada para esta obra en concreto, a través del plan de seguridad y salud que elabore el Contratista en su momento basándose en el presente estudio de seguridad y salud. Esta divulgación se efectuará entre todos los que intervienen en el proceso de construcción y se espera que sea capaz por sí misma, de animar a todos los que



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=I-MUVZE050SRZRE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUNOZ GRACIA, ANGEL

intervienen en la obra a ponerla en práctica con el fin de lograr su mejor y más razonable colaboración. Sin esta colaboración inexcusable y la del Contratista, de nada servirá este trabajo. Por ello, este conjunto documental se proyecta hacia la empresa Contratista, los subcontratistas, los trabajadores autónomos y los trabajadores que en general que van a ejecutar la obra; debe llegar a todos ellos, mediante los mecanismos previstos en los textos y planos de este trabajo técnico, en aquellas partes que les afecten.

- Crear un ambiente de salud laboral en la obra, mediante el cual, la prevención de las enfermedades profesionales sea eficaz.
- Definir las actuaciones a seguir en el caso de que fracase la prevención prevista y se produzca el accidente, de tal forma, que la asistencia al accidentado sea la adecuada a su caso concreto y aplicada con la máxima celeridad y atención posibles.
- Propiciar una línea formativa/informativa para prevenir los accidentes y por medio de ella, llegar a definir y a aplicar en la obra los métodos correctos de trabajo.
- Hacer llegar la prevención de riesgos, gracias a su valoración económica, a cada empresa o autónomos que trabajen en la obra, de tal forma, que se eviten prácticas contrarias a la seguridad y salud.
- Colaborar a que el proyecto prevea las instrucciones de uso y mantenimiento y las operaciones necesarias e incluir en este estudio de seguridad y salud, las previsiones e informaciones útiles para efectuar los previsibles trabajos posteriores, es decir: de reparación, conservación y mantenimiento. Esto se realizará una vez conocidas las acciones necesarias para las operaciones de mantenimiento y conservación tanto de la obra en sí como de sus instalaciones.

El Autor del Estudio de Seguridad y Salud declara: que es su voluntad la de identificar los riesgos y evaluar la eficacia de las protecciones previstas sobre el proyecto y en su consecuencia, diseñar cuantos mecanismos preventivos se puedan idear a su buen saber y entender técnico, dentro de las posibilidades que el mercado de la construcción y los límites económicos permiten.

Que se confía, en que si surgiese alguna laguna preventiva, el Contratista, a la hora de elaborar el preceptivo Plan de Seguridad y Salud, será capaz de detectarla y presentarla para que se la analice en toda su importancia, dándole la mejor solución posible.

Es obligación del contratista disponer los recursos materiales, económicos, humanos y de formación necesarios para conseguir que el proceso de producción de construcción de esta obra sea seguro.

Este Estudio ha de ser un elemento fundamental de ayuda al contratista para cumplir con la prevención de los riesgos laborales y con ello influir de manera decisiva en la consecución del objetivo principal en materia de seguridad y salud en esta obra: lograr realizar la obra sin accidentes laborales ni enfermedades profesionales.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cohitlaron-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZEE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

2.- OBJETIVOS DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

El presente Estudio de Seguridad y Salud tiene por objeto analizar, estudiar, desarrollar y complementar las previsiones contenidas en el Proyecto de Ejecución, en función del propio sistema constructivo.

3.- DATOS DEL PROYECTO Y DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

- **Proyecto:** CONSTRUCCIÓN DE PARQUE FOTOVOLTAICO PARQUE LUZ 2 DE 1 MW.
- **Promotor:** GESTIÓN Y SERVICIOS HUESCA S.L.
- **Contratista:** Pendiente de adjudicación.
- **Autor del Proyecto:** D. ANGEL MUÑOZ GRACIA
- **Autor del Estudio de Seguridad y Salud:** D. ANGEL MUÑOZ GRACIA
- **Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra:** Pendiente de asignación.
- **Presupuesto de ejecución:** 566.430,82 Euros
- **Plazo de ejecución:** Se tiene previsión que la obra tenga una duración de 8 MESES.
- **Localización de la obra:** Parcela 24, Polígono 503 del TM de Igríes (Teruel).
- **Jefe de Obra o trabajador designado por la Empresa para desarrollar las actividades preventivas:** Pendiente de asignación.
- **Nº de trabajadores medio en fases de obra:**

Para ejecutar la obra en un plazo de 8 meses se utiliza el porcentaje que representa la mano de obra necesaria sobre el presupuesto total.

CÁLCULO MEDIO DEL NÚMERO DE TRABAJADORES	
Presupuesto de ejecución material.	566.430,82 €
Importe porcentual del coste de la mano de obra.	30% s/ 566.430,82 € = 169.929,25 €
Nº medio de horas trabajadas por los trabajadores en un año.	1.780 horas en 12 meses 1.187 horas en 8 meses
Coste global por horas.	169.929,25 € / 1.187 h = 143,15 €/hora
Precio medio hora / trabajadores.	10'80 €
Número medio de trabajadores / año.	154,8 €/hora /10'80 € = 13'25
Redondeo del número de trabajadores máximo	14 trabajadores

Se considera que el número máximo de trabajadores alcanzará la cifra de 14 personas, contabilizados en la fase de la totalidad de la obra y se considera que la media de trabajadores será de **10 trabajadores**.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA207017
<http://cohitlragona-e-visado.net/ValidarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SR2E964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
 Profesional MUNOZ GRACIA, ANGEL

4.- DATOS DE INTERÉS DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA REALIZACIÓN DE LA OBRA

Centro asistencial más próximo.

- HOSPITAL SAN JORGE, Avenida Martínez de Velasco N°36, 22.004 (Huesca) situado a 15 km.

4.1.- Descripción de la obra

El Proyecto de construcción del Parque Fotovoltaico de "PARQUE LUZ 2" de 1 MW nominal / 1 MWp se va a llevar a cabo en la Parcela 24, Polígono 503 del término municipal de Igríes ubicado en la Provincia de Huesca.

El parque fotovoltaico está formado por 2.469 módulos de silicio cristalino de 405 Wp en un bloque formado por un inversor de 1 MW nominal, compuesto por 6 inversores trifásicos de 175 kW con las cajas de protección incorporados en el propio inversor (El inversor N°6 tarado a 125 kW) y un transformador de 1.250 kVA 800/20.000 V.

Los capítulos y partidas del Proyecto que conforman la totalidad de la obra se describen genéricamente a continuación:

Obra Civil

- Estudio topográfico de la parcela.
- Estudio geotécnico del terreno
- Caminos de interconexión entre las diferentes calles que conforman el parque.
- Desbroce, relleno, nivelación y compactación
- Zanjas de interconexión para las instalaciones de Baja y Media Tensión, videovigilancia e instalación fotovoltaica.
- Vallado perimetral
- Colocación de estructura para el alojamiento de los paneles fotovoltaicos
- Construcción de edificio de control y mantenimiento.

Instalación Eléctrica

- Cálculo y dimensionamiento del generador fotovoltaico
- Cálculo y dimensionamiento de los convertidores de energía (inversores)
- Interconexión entre los diferentes módulos fotovoltaicos
- Instalación eléctrica en baja tensión, tanto en la parte de corriente continua como en la parte de corriente alterna.
- Dimensionamiento de los Cuadros y protecciones de la Instalación de Baja Tensión
- Instalación eléctrica en Media Tensión y dimensionamiento de Centro de Transformación, así como la interconexión con la red existente propiedad de ERZ ENDESA.
- Instalación de videovigilancia
- Monitorización de la instalación.

Se señalará convenientemente la salida y entrada de maquinaria pesada, así como si es necesario se colocará señalización de disminución de velocidad o se cortará el camino de forma reglamentaria cuando sea necesario realizando el aviso pertinente a la autoridad local.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=1MUVZE050SRZRE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

4.2.- Estudio Geotécnico

La parcela donde se va a realizar la construcción del parque fotovoltaico PARQUE LUZ 2, en la actualidad es tierra de labor por la cual pasa habitualmente maquinaria agrícola de gran tonelaje, por todo ello se considera un terreno estable.

Independientemente para poder hacer los estudios y cálculos de detalle para el hincado de las estructuras y zanjas, antes del comienzo de los trabajos se realizará el correspondiente estudio geotécnico, para garantizar una capacidad portante del terreno de 2 kg/cm².

4.3. Interferencias con servicios

Las interferencias con servicios de todo tipo son causa frecuente de accidentes, por ello se considera muy importante detectar su existencia y localización, con el fin de poder evaluar y delimitar claramente los diversos riesgos. Antes del inicio de las obras, se tendrán los planos de los diferentes servicios que se vean afectados, las interferencias detectadas son:

Accesos rodados a la obra	Por los caminos existentes
Circulación peatonal	No existe.
Líneas eléctricas aéreas	No existen en la zona delimitada para el parque.
Líneas eléctricas subterráneas	No existen
Transformadores eléctricos de superficie o enterrados	No existen
Canalizaciones de gas	No existen
Alcantarillado	No existen
Otros	No existen

4.4.- Trabajos previos a la ejecución de la obra

Previo a la ejecución de excavación de tierras han sido tenidos en cuenta los siguientes trabajos:

Realización del vallado del solar, se realizarán dos accesos y reunirá los siguientes requisitos:

- Altura: 2 mts.
- Señalización en entrada de vehículos que ponga:
 - "Atención peligro: Salida vehículos pesados"
 - "Prohibida la entrada a personas ajenas a la obra"
 - "Obligatorio el uso del casco de seguridad"

La acometida general a la obra se realizará mediante un cuadro homologado con cerradura, y se tendrá en cuenta el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Ubicación y puesta en servicio de las instalaciones provisionales de obra que se realizarán en proporción al número de personas que inicialmente existan en obra, se situarán delante del vallado mientras se realiza la fase de excavación, se colocará una caseta prefabricada para aseo y vestuario y otra para oficina de obra.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofilaragon.es/visado/verValidarCSV.asp?x7CSV=1&MUZ2E050SR2E964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

Se establece un número máximo de trabajadores de 10 personas, indicándose a continuación los servicios que pueden existir en obra según el Capítulo III de la Ordenanza de Seguridad e Higiene:

4.4.1.- Instalaciones provisionales para los trabajadores: servicios higiénicos, vestuario, comedor, locales de descanso

Dado que existen los problemas originados por el movimiento concentrado y simultáneo de personas dentro de ámbitos cerrados en los que se deben desarrollar actividades cotidianas, que exigen intimidad y relación con otras personas que se consideran en el diseño de estas instalaciones provisionales y quedan resueltos en los planos de ubicación y plantas de las mismas, de este estudio de seguridad y salud.

Se le ha dado un tratamiento uniforme, procurando evitar la dispersión de los trabajadores por toda la obra, con el consiguiente desorden y aumento de los riesgos de difícil control, falta de limpieza de la obra y el aseo deficiente de las personas.

Los principios de diseño han sido los que se expresan a continuación:

- Aplicar los requisitos regulados por la legislación vigente.
- Quedan centralizadas metódicamente.
- Se da a todos los trabajadores un trato de igualdad, calidad y confort, independientemente de su raza y costumbres o de su pertenencia a cualquiera de las empresas: principal o subcontratadas, o sean trabajadores autónomos o de esporádica concurrencia en la obra.
- Resuelven de forma ordenada, las circulaciones en su interior, sin graves interferencias entre los usuarios.
- Se puedan realizar en ellas de forma digna, reuniones de tipo sindical o formativo, con tan sólo retirar el mobiliario o reorganizarlo.
- Organizar de forma segura el acceso, estancia en su interior y salida de la obra.

4.4.2.- Instalaciones provisionales para los trabajadores con módulos prefabricados metálicos comercializados.

Las instalaciones provisionales para los trabajadores se alojarán en el interior de módulos metálicos prefabricados, comercializados en chapa emparedada con aislante térmico y acústico.

Se montarán sobre una cimentación ligera de hormigón. Tendrán un aspecto sencillo pero digno. El pliego de condiciones, los planos y las mediciones aclaran las características técnicas de estos módulos metálicos, que han sido elegidos como consecuencia de su temporalidad y espacio disponible. Deben retirarse al finalizar la obra.

Se tendrá que definir las correspondientes áreas, dentro de las posibilidades de organización que permite el lugar en el que se va a construir y la construcción a ejecutar, para que el Constructor adjudicatario ubique y distribuya las instalaciones provisionales para los trabajadores, así como sus oficinas y almacenes exteriores. En este caso no es un problema ya que hay mucha superficie dentro de la propia parcela, en la cual no se realiza ningún tipo de actuación.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coiitlragona.e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZEE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

Se ha modulado cada una de las instalaciones de vestuario y comedor con una capacidad para 10 trabajadores, de tal forma, que den servicio a todos los trabajadores adscritos a la obra según la curva de contratación.

Nota: En función de las características de la obra se elegirá el apartado 4.6.1. ó 4.6.2. En caso de no ser necesario el comedor (obra en casco urbano, etc.) se justificará razonadamente.

CUADRO INFORMATIVO DE EXIGENCIAS LEGALES VIGENTES	
Superficie de vestuario	10 trab x 2 m ² . = 20 m ²
Nº de inodoros	10 trab / 25 trab. = 1 ud
Nº de lavabos	10 trab / 10 trab. = 1 ud
Nº de duchas	10 trab / 10 trab. = 1 ud

5.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA

Se analiza en este apartado la instalación provisional de electricidad necesaria para la realización de los diferentes trabajos de la obra, así como para el suministro de corriente eléctrica a la maquinaria a emplear en los mismos. Se prevé una demanda de 15 kW. para la maquinaria y alumbrado provisional de esta obra.

A. RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES

- 1) Heridas punzantes en manos.
- 2) Caídas al mismo nivel.
- 3) Electrocutión, contactos eléctricos directos e indirectos derivados esencialmente de:
 - Trabajos con tensión.
 - Intentar trabajar sin tensión pero sin cerciorarse de que está efectivamente y interrumpida.
 - Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
 - Usar equipos inadecuados o deteriorados.
 - Mal comportamiento o incorrecta instalación del sistema de protección contra contactos eléctricos indirectos en general y de la toma de tierra en particular.

B. NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO

B.1.) SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS

Para la prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, el sistema de protección elegido es el de puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto, interruptores diferenciales. Se instalarán como mínimo 4 diferenciales de 40 A. y de 30 mA. de sensibilidad y una toma de tierra inferior a 20 ohmios de resistencia, que irá instalada en una arqueta a 1 m. de la caseta, será única en obra y a ella se conectarán todas las máquinas por una línea de tierra secundaria.

B.2.) NORMAS DE PREVENCIÓN TIPO PARA LOS CABLES

- 1) El calibre o sección del cableado será el especificado en planos y de acuerdo a la carga eléctrica que ha de soportar en función de la maquinaria e iluminación prevista.
- 2) Todos los conductores utilizados serán aislados de tensión nominal de 1000 voltios como mínimo y sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables). No se admitirán tramos defectuosos en este sentido.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cohitlragona.e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=1&MUZ2E050SR2E964>

26/11
2020

Habilitación Coleg. 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

- 3) La distribución desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios (o de planta), se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad.
- 4) En caso de efectuarse tendido de cables y mangueras, éste se realizará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los pasos de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.
- 5) El tendido de los cables para cruzar viales de obra, como ya se ha indicado anteriormente se efectuará enterrado. Se señalará el "paso del cable" mediante una cubrición permanente de tablonos que tendrán por objeto el proteger mediante reparto de cargas, y señalar la existencia del "paso eléctrico" a los vehículos. La profundidad de la zanja mínima, será entre 40 y 50 cm; el cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido de P.V.C.
- 6) Caso de tener que efectuar empalmes entre mangueras se tendrá en cuenta:
 - a) Siempre estarán elevados. Se prohíbe mantenerlos en el suelo.
 - b) Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad.
 - c) Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizados estancos de seguridad.
- 7) El trazado de las mangueras de suministro eléctrico no coincidirá con el de suministro provisional de agua a las plantas.
- 8) Las mangueras de "alargadera":
 - a) Si son para cortos períodos de tiempo, podrán llevarse tendidas por el suelo, pero arimadas a los parámetros verticales.
 - b) Se empalmarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad o fundas aislantes termoretráctiles, con protección mínima contra chorros de agua (protección recomendada IP. 447).

B.3.) NORMAS DE PREVENCIÓN TIPO PARA LOS INTERRUPTORES

- 1) Se ajustarán expresamente a, los especificado en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- 2) Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.
- 3) Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de "PELIGRO ELECTRICIDAD".
- 4) Las cajas de interruptores serán colgadas, bien de los paramentos verticales, bien de "pies derechos" estables.

B.4.) NORMAS DE PREVENCIÓN TIPO PARA LOS CUADROS ELÉCTRICOS

- 1) Serán metálicos de tipo para la intemperie, con puerta y cerraaja de seguridad (con llave), según norma UNE-20324.
- 2) Pese a ser de tipo para la intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces como protección adicional.
- 3) Los cuadros eléctricos metálicos tendrán las carcasas conectada a tierra.
- 4) Poseerán adherida sobre la puerta una señal normalizada de "PELIGRO ELECTRICIDAD".
- 5) Los cuadros eléctricos de distribución se ubicarán siempre en lugares de fácil acceso.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofiaragon.e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZRE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

- 6) Los cuadros eléctricos no se instalarán en el desarrollo de las rampas de acceso al fondo de la excavación (pueden ser arrancados por la maquinaria o camiones y provocar accidentes).
- 7) Se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los parámetros verticales o bien a "pies derechos" firmes.
- 8) Poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie, en número determinado según el cálculo realizad. (Grado de protección recomendable IP. 447).
- 9) Los cuadros eléctricos de esta obra, estarán dotados de enclavamiento eléctrico de apertura.

B.5.) NORMAS DE PREVENCIÓN TIPO PARA LAS TOMAS DE ENERGÍA

- 1) Las tomas de corriente irán provistas de interruptores de corte omnipolar que permita dejarlas sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas.
- 2) Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos).
- 3) La instalación poseerá todos los interruptores automáticos que el cálculo defina como necesarios, su cálculo se ha efectuado siempre minorando con el fin de que actúen dentro del margen de seguridad; es decir, antes de que el conductor al que protegen, llegue a la carga máxima admisible.
- 4) Los interruptores automáticos se hallarán instalados en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución, así como en las de alimentación a las máquinas, aparatos y máquinas-herramientas de funcionamiento eléctrico, tal y como queda reflejado en el esquema unifilar.
- 5) Los circuitos generales estarán igualmente protegidos con interruptores automáticos o magnetotérmicos.
- 6) Todos los circuitos eléctricos se protegerán asimismo mediante interruptores diferenciales.
- 7) Los interruptores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:
 - 300 mA.- (según R.E.B.T.) - Alimentación a la maquinaria.
 - 30 mA.- (según R.E.B.T.)- Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.
 - 30 mA.- Para las instalaciones eléctricas de alumbrado no portátil.

- 8) El alumbrado portátil se alimentará a 24 v. Mediante transformadores de seguridad, preferentemente con separación de circuitos.

B.6.) NORMAS DE PREVENCIÓN TIPO PARA LAS TOMAS DE TIERRA

- 1) La red general de tierra deberá ajustarse a las especificaciones detalladas en la Instrucción MIBT.039 del vigente Reglamento Electrotécnico para baja Tensión, así como todos aquellos aspectos especificados en la Instrucción M.I.BT.023 mediante los cuales pueda mejorarse la instalación.
- 2) Caso de tener que disponer de un transformador en la obra, será dotado de una toma de tierra ajustada a los Reglamentos vigentes y a las normas propias de la compañía eléctrica suministradora en la zona.
- 3) Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.
- 4) El neutro de la instalación estará puesto a tierra.
- 5) La toma de tierra en una primera fase se efectuará a través de una pica o placa a ubicar junto al cuadro general, desde el que se distribuirá a la totalidad de los receptores de la instalación. Cuando



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofilaragon.e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZE964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

la toma general de tierra definitiva del edificio se halle realizada, será esta la que se utilice para la protección de la instalación eléctrica provisional de obra.

6) El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos. Únicamente podrá utilizarse conductor o cable de cobre desnudo de 35 mm² de sección como mínimo en los tramos enterrados horizontalmente y que serán considerados como electrodo artificial de la instalación.

La red general de tierra será única para la totalidad de la instalación, incluidas las uniones a tierra de los carriles para estancia o desplazamiento de las grúas.

7) Caso de que las grúas pudiesen aproximarse a una línea eléctrica de media o alta tensión carente de apantallamiento aislante adecuado, la toma de tierra, tanto de la grúa como o de sus carriles, deberá ser eléctricamente independiente de la red general de tierra de la instalación eléctrica provisional de obra.

8) Los receptores eléctricos dotados de sistema de protección por doble aislamiento y los alimentados mediante transformador de separación de circuitos, carecerán de conductor de protección, a fin de evitar su referenciación a tierra. El resto de carcasas de motores o máquinas se conectarán debidamente a la red general de tierra.

9) Las tomas de tierra estarán situadas en el terreno de tal forma, que su funcionamiento y eficacia sea el requerido por la instalación.

10) La conductividad del terreno se aumentará vertiendo en el lugar de hincado de la pica (placa o conductor) agua de forma periódica.

11) El punto de conexión de la pica (placa o conductor), estará protegido en el interior de una arqueta practicable.

B.7.) NORMAS DE PREVENCIÓN TIPO PARA LA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO

1) Las masas de los receptores fijos de alumbrado, se conectarán a la red general de tierra mediante el correspondiente conductor de protección. Los aparatos de alumbrado portátiles, excepto los utilizados con pequeñas tensiones, serán de tipo protegido contra los chorros de agua (Grado de protección recomendable IP.447).

2) El alumbrado de la obra, cumplirá las especificaciones establecidas en las Ordenanzas de Trabajo de la Construcción, vidrio y Cerámica y General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

3) La iluminación de los tajos será mediante proyectores ubicados sobre "pies derechos" firmes.

4) La energía eléctrica que deberá suministrarse a las lámparas portátiles para la iluminación de tajos encharcados, (o húmedos), se servirá a través de un transformador de corriente con separación de circuitos que la reduzca a 24 voltios.

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

6) La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.

7) Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

B.8.) NORMAS DE SEGURIDAD TIPO, DE APLICACIÓN DURANTE EL MANTENIMIENTO Y REPARACIONES DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cohitlangon.e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I/MUVZE050SRZEE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

- 1) El personal de mantenimiento de la instalación será electricista, y preferentemente en posesión de carné profesional correspondiente.
- 2) Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente, y en especial, en el momento en el que se detecte un fallo, momento en el que se la declarará "FUERA DE SERVICIO" mediante desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro de gobierno.
- 3) La maquinaria eléctrica, será revisada por personal especialista en cada tipo de máquina.
- 4) Se prohíben las revisiones o reparaciones bajo corriente. Antes de iniciar una reparación se desconectará la máquina de la red eléctrica, instalando en el lugar de conexión un letrero visible, en el que se lea: "NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED".
- 5) La ampliación o modificación de líneas, cuadros y asimilables sólo la efectuarán los electricistas.

C. PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES

- 1) Casco de polietileno para riesgos eléctricos.
- 2) Botas y guantes aislantes de electricidad.
- 3) Cinturón de seguridad clase C.
- 4) Banqueta aislante de la electricidad.
- 5) Trajes impermeables para ambientes lluviosos.
- 6) Comprobadores de tensión.
- 7) Letreros de " NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN RED".

6.- RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO SE HAN PODIDO DETERMINAR

En este trabajo, se consideran riesgos existentes en la obra pero resueltos mediante la prevención contenida en este trabajo el listado siguiente:

1. Caídas de personas a distinto nivel
2. Caída de personas al mismo nivel
3. Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento
4. Caídas de objetos en manipulación
5. Caídas de objetos desprendidos
6. Pisadas sobre objetos
7. Choques contra objetos inmóviles
8. Choques contra objetos móviles
9. Golpes por objetos o herramientas
10. Proyección de fragmentos o partículas
11. Atrapamiento por o entre objetos
12. Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos
13. Sobresfuerzos
14. Exposición a temperaturas ambientales extremas
15. Contactos térmicos
16. Exposición a contactos eléctricos
17. Exposición a sustancias nocivas



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coiitlragona-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=1MUVZE050SRZE964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

18. Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas
19. Exposición a radiaciones
20. Explosiones
21. Incendios
22. Accidentes causados por seres vivos
23. Atropellos o golpes con vehículos
24. Patologías no traumáticas
25. "In itinere"

7.- ANÁLISIS INICIAL DE LOS RIESGOS LABORALES CLASIFICADOS POR ACTIVIDADES.

En este trabajo, se consideran riesgos existentes en la obra pero resueltos mediante la prevención contenida en este trabajo el listado siguiente:

7.1.- Movimiento de tierras, excavaciones a cielo abierto, zanjas y pozos.

DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

El sistema a utilizar es el empleo de medios mecánicos, retroexcavadora, pala cargadora y transporte de tierras de un lado a otro dentro de la propia parcela mediante camiones, motoniveladora y rodillo compactador. El empleo de medios manuales se realizará exclusivamente en el refino de las zanjas y taludes si fuera necesario.

RIESGOS Y CAUSA

- Accidentes causados por seres vivos:

- Animales de terrenos pantanosos
- Ganadería suelta.
- Perros asilvestrados
- Roedores.

- Atrapamiento por o entre objetos

- De miembros, por los equipos de la máquina, por uso de maquinaria, sobrecarga de los bordes de la excavación, alteraciones de la estabilidad rocosa de una ladera, no emplear el talud adecuado para garantizar la estabilidad, variación de la humedad del terreno, filtraciones acuosas, vibraciones cercanas.

- Atropellos, colisiones, vuelcos

- Maniobras erróneas de la maquinaria para movimiento de tierras.
- Circular con el volquete levantado, falta de visibilidad e inestabilidad.

- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento:

- De terrenos por sobrecarga o tensiones internas.
- Apilar exceso de material en el borde de la excavación sin respetar las medidas de seguridad.

- Caída de personas a distinto nivel

- Al entrar y al salir de zanjas por utilizar: módulos de andamios, el gancho de un torno, o del maquinillo.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cohitlangon-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZRE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUNOZ GRACIA, ANGEL

- Al interior de la zanja por falta de señalización o iluminación.
- Situarse al interior de la zanja por: caminar o trabajar al borde, saltarla, impericia.
- Caída de personas al mismo nivel
 - Caminar sobre polvo acumulado, irregularidades del terreno, barro, escombros.
- Choques contra objetos móviles:
 - Por errores de planificación, falta de señalista, señalización vial, señales acústicas.
- Contactos con sustancias cáusticas y/o corrosivas
 - Contactos producidos durante el manejo de productos químicos.
- Contactos eléctricos directos
 - Electrocutión. Trabajos próximos a torres o a catenaria de conducción eléctrica.
- Exposición a ambiente polvoriento
 - Regar periódicamente los tajos.
- Exposición a condiciones meteorológicas adversas
 - Bajas o altas temperaturas.
- Exposición a contaminantes biológicos
 - Posibilidad de contacto con sustancias contaminadas.
- Exposición a ruido excesivo
 - Falta de mantenimiento de las máquinas, proximidad a las mismas.
- Exposición a vibraciones
 - Trabajos con maquinaria que produce vibraciones.
- Hundimiento, rotura o reventón de encofrados.
 - Proximidad de trabajos a cimentaciones acabadas, aplastamiento de terreno cercano a la cimentación.
- Incendios y explosiones
 - Posibilidad de incendios y explosiones durante el manejo de productos y sustancias inflamables.
- In itinere:
 - Desplazamiento a la obra o regreso.
- Inundaciones
 - Falta de conocimiento de la existencia, ubicación y profundidad de las instalaciones por parte del maquinista y/o operario.
- Lesiones o golpes / cortes por objetos o herramientas
 - Utilización o mantenimiento inadecuado de herramientas.
- Patologías no traumáticas:
 - Afecciones respiratorias por inhalar polvo.
- Proyección de fragmentos o partículas
 - A los ojos, trabajos con máquinas para el corte de materiales, perforación, etc.
- Sobreesfuerzos
 - Carga excesiva de material, carga a brazo de objetos pesados, conducción del carretón chino.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=I-MUVZE050SRZRE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

- Antes de iniciar la excavación se consultará con los organismos competentes si existen líneas eléctricas, alcantarillado, teléfono, pozos negros, fosas sépticas, etc.
- Vallado de obra: separación de entrada vehículos y personal.
- Barandilla de seguridad tipo ayuntamiento.
- Señalización: prohibición de entrada a toda persona ajena a la obra, prohibición de personal en zona de maquinaria móvil, zona de circulación delimitada y distinta para vehículos y para personas, acotamiento de zona de caída al mismo y distinto nivel, máquina pesada, al borde de acopio de materiales.
- Anclajes especiales para amarre de cinturones de seguridad.
- Andamio metálico tubular apoyado, (usado como S+S).
- Barandilla metálica sobre pies derechos por aprieto.
- Cuerdas fiadoras para cinturones de seguridad.
- Enablado cuajado de seguridad para pasarelas de montaje inseguro.
- Tope para vehículos en borde de rampas.
- Zona de tránsito de camiones perfectamente señalizada, de forma que toda persona tenga idea del movimiento de los mismos.
- Camiones y maquinaria con cabina con protección antivuelco.
- El control de tráfico se realizará con un operario previamente formado.
- Detector electrónico, señal acústica y luminosa para vehículos en movimiento.
- Taludes adecuados para la prevención de riesgos por pequeños desprendimientos y desplome.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Los operarios tendrán los equipos de protección individual correspondientes para la realización de su trabajo.

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad de PVC -de media caña- con plantilla contra los objetos punzantes.
- Botas de seguridad con puntera y plantilla de acero.
- Chaleco reflectante.
- Faja de protección contra los sobreesfuerzos.
- Cinturón antivibratorio para maquinista.
- Filtro mecánico para máscaras autónomas.
- Gafas protectoras contra el polvo.
- Guantes de cuero.
- Mascarilla contra las partículas con filtro mecánico recambiable.
- Mascarilla de papel filtrante.
- Protectores auditivos.
- Ropa de trabajo.
- Traje impermeable material plástico sintético.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cohitlangon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=I/MUVZE050SRZ2E964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se protegerán los elementos de Servicio Público que puedan ser afectados por la excavación, como bocas de riego, tendidos eléctricos, tapas, sumideros de alcantarillado, farolas etc.
- Deberán estar perfectamente localizados todos los servicios afectados, ya sea de agua, gas o electricidad que puedan existir dentro del radio de acción de la obra de excavación, y gestionar con la compañía suministradora su desvío o su puesta fuera de servicio.
- La zona de trabajo estará rodeada de una valla o verja de altura no menor de 2 m. Las vallas se situarán a una distancia del borde de la excavación no menor de 1,50 m.
- Cuando se tengan que derribar árboles, se acotará la zona, se cortarán por su base atirantándolos previamente y batiéndolos en última instancia.
- Al realizar cualquier operación se encuentra cualquier anomalía no prevista; cursos de agua, restos de construcciones, se parará la obra, al menos en ese tajo, y se comunicará a la Dirección Técnica.
- Los artefactos o ingenios bélicos que pudieran aparecer, deberán ponerse inmediatamente en conocimiento de la Comandancia más próxima de la Guardia Civil.
- La aparición de depósitos o canalizaciones enterradas, así como filtraciones de productos químicos o residuos de plantas industriales próximas al solar a desbrozar, deben ser puestos en conocimiento de la Dirección Facultativa de la obra, para que tome las decisiones oportunas en cuanto a mediciones de toxicidad, límites de explosividad o análisis complementarios, previos a la continuación de los trabajos. De la misma forma se procederá ante la aparición de minas, simas, corrientes subterráneas, pozos, etc
- Antes del inicio de los trabajos se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.
- Apuntalar postes o elementos inestables con tornapuntas y jabalones.
- Comprobación diaria de la entibación, si existe.
- Cuando la ejecución del terraplén o desmonte requiera el derribo de árboles, si bien se haga por procedimientos manuales o mecánicos, se acotará el área que pueda ser afectada por la caída de estos.
- Deben eliminarse los árboles, arbustos y matorros cuyas raíces han quedado al descubierto, mermando la estabilidad propia y del corte efectuado del terreno.
- Deben prohibirse los trabajos en la proximidad de postes eléctricos cuya estabilidad no quede garantizada antes del inicio de las tareas.
- El acceso o aproximación a distancias inferiores a 2 m. del borde de coronación de un talud sin proteger, se realizará sujeto con un cinturón de seguridad.
- El frente de excavación realizado mecánicamente, no sobrepasará en más de un metro, la altura máxima de ataque del brazo de la máquina.
- El frente y paramentos verticales de una excavación deben ser inspeccionados siempre al iniciar los trabajos, por el Capataz o Encargado.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coitlangon-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZEE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

- El saneo (de tierras, o roca) mediante palanca (o pértiga), se ejecutará sujeto mediante cinturón de seguridad amarrado a un "punto fuerte" (construido expresamente, o del medio natural; árbol, gran roca, etc.).
- En invierno disponer de arena y sal gorda sobre los charcos susceptibles de heladas.
- En verano proceder al riego de las zonas que puedan originar polvareda.
- Evitar que los vehículos de obra circulen en la proximidad de los bordes superiores de la excavación.
- Extremar estas precauciones después de interrupciones de trabajo de más de un día y después de alteraciones climáticas como lluvias o heladas.
- Mantener la distancia de seguridad a líneas eléctricas.
- Anunciar con una señal acústica cuando un vehículo o máquina inicia un movimiento imprevisto.
- Cuando sea imprescindible la circulación de operarios por el borde de coronación de talud o corte vertical, las barandillas estarán ancladas hacia el exterior del vaciado y los operarios circularán sobre entablado de madera o superficies equivalentes de reparto.
- La circulación de vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación no superior a los 3 metros para vehículos ligeros y de 4 metros para pesados.
- Las coronaciones de taludes permanentes, a las que deban acceder las personas, se protegerán mediante una barandilla de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié, situada a dos metros como mínimo del borde de coronación del talud (como norma general).
- Las maniobras de carga a cuchara de camiones serán dirigidas por el Capataz o Encargado.
- Los desniveles se salvarán de frente y no lateralmente, lo que daría lugar a vuelcos.
- No se excavará socavando la base, lo que daría lugar a vuelcos.
- Redes tensas situadas sobre los taludes, firmemente recibidas, actuarán como "avisadores" al llamar la atención por embolsamientos.
- Se acotará el entorno y se prohíbe trabajar o permanecer observando dentro del radio de acción del brazo de una máquina para el movimiento de tierras.
- Se adoptarán las precauciones necesarias para evitar derrumbamientos, según la naturaleza y condiciones del terreno y forma de realización de los trabajos. Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga, durante o después del vaciado, se acerque al borde del mismo, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo.
- Se conservarán los caminos de circulación interna cubriendo baches, eliminando blandones y compactando.
- Se construirán dos accesos a la excavación separados entre sí, uno para la circulación de personas y otro para la de la maquinaria y camiones.
- Se detendrá cualquier trabajo al pie de un talud, si no reúne las debidas condiciones de estabilidad definidas por la Dirección Facultativa.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofiaragona-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZEE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg. 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

- Se eliminarán todos los bolos o viseras, de los frentes de excavación que por su situación ofrezcan riesgo de desprendimiento.
- Se establecerán zonas de maniobra, espera y estacionamiento de máquinas y vehículos.
- Se han de utilizar testigos que indiquen cualquier movimiento del terreno que suponga el riesgo de desprendimientos.
- En excavaciones de profundidad superior a 1,30 m, siempre que hayan operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno siempre de retén en el exterior que podrá actuar como ayudante de trabajo y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia.
- Se inspeccionarán por el Jefe de Obra, las entibaciones antes del inicio de cualquier trabajo en la coronación o en la base.
- Se paralizarán los trabajos a realizar al pie de entibaciones cuya garantía de estabilidad no sea firme u ofrezca dudas. En este caso, antes de realizar cualquier otro trabajo, debe reforzarse, apuntalarse, etc., la entibación.
- Se prohíbe en obra el transporte de personas sobre máquinas.
- Sé prohíbe permanecer o trabajar al pie de un frente de excavación recientemente abierto, antes de haber procedido a su saneo, etc.
- Se prohibirá el acopio de tierras o de materiales a menos de dos metros del borde de la excavación para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno.
- Se seleccionarán los arbustos, plantas y árboles para su posterior traslado y/o mantenimiento y conservación.
- Se señalará mediante una línea (en yeso, cal, etc.) la distancia de seguridad mínima de aproximación al borde de una excavación, (mínimo 2 m., como norma general).
- Señalizar, balizar y proteger convenientemente las zonas en las que se pueda producir desprendimiento y/o caída de cosas y/o árboles.
- Siempre que existan interferencias entre los trabajos y las zonas de circulación de peatones, máquinas o vehículos se ordenarán y controlarán mediante personal auxiliar debidamente adiestrado que dirija y vigile sus movimientos. "Encargado de señales".
- Siempre que sea posible, los accesos serán distintos para máquinas y personas. Para máquinas un ancho mínimo de 4.5 m. con pendientes no superiores al 12% en recta y al 8% en curva.
- Además existirá un tramo horizontal de 6 m. en el acceso a la calle.
- Vigilancia de una persona en las zonas en que se esté trabajando al pie del talud.
- Se prohíbe la marcha atrás de los camiones con la caja levantada.
- Todos los vehículos deberán de disponer de póliza de seguros vigente, con responsabilidad civil ilimitada, los seguros sociales del maquinista al día, y las revisiones periódicas de la máquina, antes de comenzar los trabajos en esta obra.
- Formación del personal encargado de conducción de la maquinaria.
- Se regará con frecuencia los tajos y las cajas de los camiones, así como cuando estime conveniente por las circunstancias.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cohitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=I-MUVZE050SRZEE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg. 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

- Antes de acceder cualquier maquinaria a la zona es imprescindible cuidar los caminos, cubriendo baches, eliminando blandones y compactan mediante zahorras, escorias, etc, todos los barrizales afectados por la circulación interna de vehículos.
- Vigilancia diaria así como protección y saneamiento de los taludes.
- Al hacer el muro delante del talud para posterior relleno, se extremarán las medidas y precauciones disponiendo un equipo de tableros y barras para una emergencia.
- Siempre que las obras se lleven a cabo en zonas habitadas o con tráfico próximo, se dispondrá a todo lo largo de la excavación, y en el borde contrario al que se acopian los productos procedentes de la excavación, o en ambos lados si estos se retiran, vallas y pasos colocados a una distancia no superior a 50 cm. de los cortes de excavación.
- Uso de escaleras y andamios homologados en condiciones de seguridad.
- Realizar revisiones diarias de los andamios antes del inicio de la actividad.
- Se entibará en zanjas de más de 60 cm de profundidad.
- El acceso y descenso del personal a las entibaciones se hará por medio de escaleras seguras y fuertemente ancladas.
- Los elementos de entibación no podrán utilizarse como medios para trepar, subir o bajar por las excavaciones.
- Los elementos de la entibación no se utilizarán para apoyar instalaciones o conducciones o cualquier otro elemento.
- Se colocará el número de codales adecuado.
- Se colocarán codales de forma perpendicular a la superficie del tablazón.
- Se colocarán las pasarelas de tránsito con barandilla.
- Las zanjas de profundidad de 1'30 metros, siempre que estén los operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de ellos de vigilancia en el exterior, que además de ayudar en el trabajo dará voz de alarma en caso de emergencia.
- Se inspeccionará diariamente las entibaciones, en especial después de lluvias y heladas, parando tajas en caso de riesgo inminente.
- Orden y limpieza en toda la obra.

RECURSO PREVENTIVO DE MOVIMIENTO TIERRAS, EXCAVACIONES A CIELO ABIERTO, ZANJAS Y POZOS.

ACTIVIDADES DE VIGILANCIA DEL RECURSO PREVENTIVO.

En esta unidad de obra, estas actividades de vigilancia servirán para garantizar el cumplimiento de los métodos de trabajo, de las medidas preventivas y del control de riesgo.

Los recursos preventivos comprobaran que los operarios encargados de la excavación, realizan las operaciones mediante procedimiento de trabajo seguro.

ACTIVIDADES DE VIGILANCIA

- Comprobar que los operarios tienen los EPIS correspondientes para la realización de las tareas, y que vienen definidos en el plan de seguridad.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cohitlangona-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZ2E964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUNOZ GRACIA, ANGEL

- Vigilar que utilizan, y además correctamente, los EPIS definidos anteriormente.
- Comprobar que los operarios que realizan el trabajo son cualificados para esa tarea.
- Comprobar que en general se mantiene la limpieza y orden en la obra.
- Comprobar que los materiales con tendencia a rodar (tubos, canalizaciones, etc.), los acopios son asegurados mediante tope.
- Comprobar que se mantienen los accesos de circulación interna sin montículos de tierra ni hoyos.
- Comprobar que se disponen pasos provisionales de acceso rodado para las parcelas colindantes.
- Comprobar antes de los inicios de los trabajos, que se inspecciona la obra con el fin de detectar posible grietas o movimiento del terreno.
- Comprobar que se eliminan los árboles o arbustos, cuyas raíces queden al descubierto.
- Comprobar que se entiben las zanjas de más de 60 cm. de profundidad.
- Vigilar que no se trabaje en ningún lugar de la excavación de dos niveles diferentes.
- Comprobar que están acotadas las distancias mínimas de separación entre operarios en función de las herramientas que empleen, y que se distribuyan los tajos de tal manera que no se estorben entre sí.
- Comprobar que cuando los vehículos circulan en dirección al corte, la zona acotada se amplía en esta dirección en dos veces la profundidad del corte y no menos de 4 m. cuando se adopte una señalización de reducción de velocidades.
- Comprobar que en aquellas zonas de excavación cuya altura de caída es superior a 2,00 m., se protegerá mediante barandilla de 0,90 cm. De altura, que irán situadas entre 0,80 y 1,00 m. de distancia al borde de la excavación, disponiendo de listón intermedio, rodapié y pasamanos.
- Comprobar que las vallas están dispuestas a una distancia mínima de 2,00 m. Si el tráfico atraviesa la zanja de excavación, esta será al menos de 4,00 m.
- Cuando se prevea el paso de peatones o vehículos junto al borde de la excavación, comprobar que se dispone de vallas móviles que se iluminen cada 10,00 m.
- Vigilar que se circula con vehículos a una distancia inferior de 2,00 m. del borde de la excavación
- Comprobar que la iluminación del tajo es adecuada.
- Comprobar que la salida y entrada de la zanja se efectúa mediante una escalera sólida, anclada en la parte superior de la zanja y que ésta apoyada en una superficie sólida de reparto de cargas. La escalera sobrepasará 1,00 m. por encima del borde de la zanja.

7.2.- Estructura de los módulos fotovoltaicos

DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

Los módulos fotovoltaicos se colocarán sobre una estructura fija, debidamente hincada en el terreno a una profundidad de 1,70 metros, con una inclinación de 35° y una altura que equivale a la sujeción de dos módulos de 1980x992 mm. (aproximadamente)



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cohitlangona-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZRE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg. 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

RIESGOS Y CAUSAS

- Atrapamiento por o entre objetos
 - Atrapamientos por objetos pesados
 - Atrapamiento de manos y/o pies por piezas en movimiento durante el transporte y recepción de los perfiles que conforman la estructura.
 - Carga y descarga.
- Atropellos, colisiones, vuelcos
- Caída de objetos
 - Caída de la máquina durante la carga y descarga sobre camión.
- Caída de personas a distinto nivel
 - Vértigo natural.
- Caída de personas al mismo nivel
 - Vértigo natural, falta de protecciones colectivas, mala ejecución de los medios auxiliares.
- Contactos eléctricos directos
 - Anulación de las protecciones eléctricas, conexiones con cables desnudos, empalmes con cinta aislante simple, cables lacerados o rotos. No guardar las distancias de seguridad con las líneas eléctricas existentes.
- Exposición a condiciones meteorológicas adversas
 - Frío, calor intenso, lluvia.
- Exposición a ruido excesivo
 - Maquinaria en funcionamiento, falta de protecciones individuales.
- Lesiones o golpes/cortes por objetos o herramientas
 - Cortes durante la instalación y montaje
 - Pisadas sobre objetos.
 - Golpes por penduleo de cargas suspendidas del gancho de la grúa, intentar guiar directamente la carga con las manos.
- Proyección de fragmentos o partículas
 - Corte de armaduras, rebabas, falta de protecciones individuales. Viento.
- Sobreesfuerzos
 - Cargas pesadas, empujes en posturas forzadas, posturas obligadas durante mucho tiempo de duración, guía del embudo.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

- Conexión a tierra de todos los equipos eléctricos
- Herramientas portátiles con doble aislamiento o reforzado.
- Protección diferencial de los circuitos de los Cuadros eléctricos.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Arnés de seguridad.
- Cinturón portaherramientas
- Botas de seguridad de PVC -de media caña- con plantilla contra los objetos punzantes.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cohitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=1MUVZE050SRZ2E964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad contra proyecciones e impactos.
- Gafas de soldador
- Pantalla de mano para soldadura
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo de protección frente a agresiones mecánicas.
- Traje impermeable material plástico sintético.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Mantener en todo momento el orden y la limpieza
- Evitar en lo posible el paso del personal por la vertical de los trabajos.
- No sobrevolar las cargas por encima de los trabajadores.
- El transporte mediante la grúa o camión grúa de todos los perfiles y postes metálicos, se realizará suspendiéndolos en dos puntos, asegurando a la vez, la imposibilidad de deslizamiento de algún elemento del conjunto.
- No realizar trabajos de formación de la estructura cuando exista hielo, nieve, lluvia, ni vientos superiores a 50 km/hora o amenaza de tormenta.
- Los perfiles de la estructura se izarán en bloques flejados o atados, suspendidos del gancho de la grúa mediante eslingas.
- Antes de la utilización de cualquier máquina/herramienta, se comprobará que se encuentra en perfectas condiciones y con todos los mecanismos y protectores de seguridad instalados en buen estado, para evitar accidentes.
- Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux a una altura de 2 m.
- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de clavijas macho-hembra.
- Las operaciones de lijado mediante lijadora eléctrica manual, se ejecutarán siempre bajo ventilación por "corriente de aire", para evitar los accidentes por trabajar en el interior de atmósferas nocivas.
- Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de material, así como en su posterior montaje.
- Las maniobras de ubicación "in situ" del montaje de la estructura serán gobernadas por los operarios necesarios para que las operaciones sean seguras.
- Los materiales se izarán cortados a la medida requerida por el montaje.
- El tendido de mangueras o cables eléctricos se hará, siempre que se posible de forma ordenada.
- Se prohíbe trepar directamente sobre la estructura.
- Se prohíbe desplazarse a lo largo de la estructura sin atar el cinturón de seguridad.
- El izado de elementos se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos tales, que la carga permanezca estable.
- En trabajos de altura a más de 2 metros, será obligatorio el uso de arnés de seguridad.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coiitara.gon-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=I-MUVZE050SR2E964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

- Se habilitará en obra un espacio dedicado al acopio clasificado de material próximo al lugar de montaje.
- Alejar las botellas de gas de las fuentes de calor, utilizar siempre carros portabotellas, no inclinar las botellas para agotarlas y comprobar periódicamente el estado de las mangueras sumergiéndolas bajo presión en un recipiente con agua, sustituyéndolas por otras nuevas en caso de que hubiese pérdidas (soldadura y corte oxiacetilénico).
- Se prohíben los trabajos en altura bajo régimen de vientos fuertes.

RECURSO PREVENTIVO DE MONTAJE DE ESTRUCTURA PARA PANELES FOTOVOLTAICOS

ACTIVIDADES DE VIGILANCIA DEL RECURSO PREVENTIVO

En esta unidad de obra, estas actividades de vigilancia servirán para garantizar el cumplimiento de los métodos de trabajo, de las medidas preventivas y del control del riesgo:

ACTIVIDADES DE VIGILANCIA

- Comprobar que los operarios tienen los EPIS correspondientes para la realización las tareas, y que vienen definidos en el Plan de Seguridad.
- Vigilar que utilizan, y además correctamente, los EPIS definidos anteriormente.
- Comprobar que los operarios que realizan el trabajo son cualificados para esta tarea.
- Comprobar que antes del inicio de los trabajos, se inspecciona la obra con el fin de detectar posibles anomalías.
- Comprobar que se señala acústicamente la maquinaria en movimiento.
- Comprobar la existencia de iluminación de seguridad adecuada.
- Comprobar que en general se mantiene la limpieza y orden en la obra.
- Comprobar que no se circula bajo cargas suspendidas.
- Comprobar que se suspenden los trabajos cuando llueva, nieve o existen viento con una velocidad superior a 50 Km./h, en este último caso se retiran los materiales y herramientas que puedan desprenderse.
- Comprobar que diariamente se revisa el estado de los aparatos de elevación y cada tres meses se realizara una revisión total de los mismos.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coiitlangona-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZE964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

7.3.- Montaje de los paneles fotovoltaicos

DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

Los módulos fotovoltaicos se colocarán sobre una estructura fija, la cual tiene una inclinación de 35°. Las placas de colocarán en dos filas de altura sobre la propia estructura.

RIESGOS Y CAUSAS

- Atrapamiento por o entre objetos
 - Atrapamientos por objetos pesados
 - Atrapamiento de manos y/o pies por los paneles fotovoltaicos durante su manipulación.
 - Carga y descarga.
- Atropellos, colisiones, vuelcos
- Caída de objetos
 - Caída de la máquina durante la carga y descarga sobre camión.
- Caída de personas a distinto nivel
 - Vértigo natural.
- Caída de personas al mismo nivel
 - Vértigo natural, falta de protecciones colectivas, mala ejecución de los medios auxiliares.
- Contactos eléctricos directos
 - Anulación de las protecciones eléctricas, conexiones con cables desnudos, empalmes con cinta aislante simple, cables lacerados o rotos. No guardar las distancias de seguridad con las líneas eléctricas existentes.
- Exposición a condiciones meteorológicas adversas
 - Frío, calor intenso, lluvia.
- Exposición a ruido excesivo
 - Maquinaria en funcionamiento, falta de protecciones individuales.
- Lesiones o golpes/cortes por objetos o herramientas
 - Cortes durante la instalación y montaje
 - Pisadas sobre objetos.
 - Golpes por penduleo de cargas suspendidas del gancho de la grúa, intentar guiar directamente la carga con las manos.
- Proyección de fragmentos o partículas
 - Corte de armaduras, rebabas, falta de protecciones individuales. Viento.
- Sobreesfuerzos
 - Cargas pesadas, empujes en posturas forzadas, posturas obligadas durante mucho tiempo de duración, guía del embudo.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

- Conexión a tierra de todos los equipos eléctricos
- Herramientas portátiles con doble aislamiento o reforzado.
- Protección diferencial de los circuitos de los Cuadros eléctricos.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coitlragona-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=1MUVZE050SRZRE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Arnés de seguridad.
- Cinturón portaherramientas
- Botas de seguridad de PVC -de media caña- con plantilla contra los objetos punzantes.
- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad contra proyecciones e impactos.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo de protección frente a agresiones mecánicas.
- Traje impermeable material plástico sintético.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Mantener en todo momento el orden y la limpieza
- Evitar en lo posible el paso del personal por la vertical de los trabajos.
- No sobrevolar las cargas por encima de los trabajadores.
- El transporte mediante la grúa o camión grúa de todos los perfiles y postes metálicos, se realizará suspendiéndolos en dos puntos, asegurando a la vez, la imposibilidad de deslizamiento de algún elemento del conjunto.
- No realizar trabajos de formación de la estructura cuando exista hielo, nieve, lluvia, ni vientos superiores a 50 km/hora o amenaza de tormenta.
- Antes de la utilización de cualquier máquina/herramienta, se comprobará que se encuentra en perfectas condiciones y con todos los mecanismos y protectores de seguridad instalados en buen estado, para evitar accidentes.
- Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux a una altura de 2 m.
- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de clavijas macho-hembra.
- Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de material, así como en su posterior montaje.
- Las maniobras de ubicación "in situ" del montaje de los paneles fotovoltaicos sobre la estructura serán gobernadas por los operarios necesarios para que las operaciones sean seguras.
- Los materiales se izarán a la medida requerida por el montaje.
- El tendido de mangueras o cables eléctricos se hará, siempre que se posible de forma ordenada.
- Se prohíbe trepar directamente sobre la estructura.
- Se prohíbe desplazarse a lo largo de la estructura sin atar el cinturón de seguridad.
- El izado de elementos se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos tales, que la carga permanezca estable.
- En trabajos de altura a más de 2 metros, será obligatorio el uso de arnés de seguridad.
- Se habilitará en obra un espacio dedicado al acopio clasificado de material próximo al lugar de montaje.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofilaragona-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZRE964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

- Se mantendrán libres de fragmentos de módulos rotos los tajos, para evitar el riesgo de cortes.
- En las operaciones de almacenamiento, transporte y colocación, los módulos se mantendrán siempre en posición vertical.
- Los acopios de módulos se ubicarán sobre durmientes de madera.
- Se prohíben los trabajos en altura bajo régimen de vientos fuertes.

RECURSO PREVENTIVO DE MONTAJE DE ESTRUCTURA PARA PANELES FOTOVOLTAICOS

ACTIVIDADES DE VIGILANCIA DEL RECURSO PREVENTIVO

En esta unidad de obra, estas actividades de vigilancia servirán para garantizar el cumplimiento de los métodos de trabajo, de las medidas preventivas y del control del riesgo:

ACTIVIDADES DE VIGILANCIA

- Comprobar que los operarios tienen los EPIS correspondientes para la realización las tareas, y que vienen definidos en el Plan de Seguridad.
- Vigilar que utilizan, y además correctamente, los EPIS definidos anteriormente.
- Comprobar que los operarios que realizan el trabajo son cualificados para esta tarea.
- Comprobar que antes del inicio de los trabajos, se inspecciona la obra con el fin de detectar posibles anomalías.
- Comprobar que se señala acústicamente la maquinaria en movimiento.
- Comprobar la existencia de iluminación de seguridad adecuada.
- Comprobar que en general se mantiene la limpieza y orden en la obra.
- Comprobar que no se circula bajo cargas suspendidas.
- Comprobar que se suspenden los trabajos cuando llueva, nieve o existen viento con una velocidad superior a 50 Km./h, en este último caso se retiran los materiales y herramientas que puedan desprenderse.
- Comprobar que diariamente se revisa el estado de los aparatos de elevación y cada tres meses se realizara una revisión total de los mismos.

7.4.- Montaje de Prefabricados

DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

Montaje de Edificio Prefabricado de hormigón para instalaciones de media y baja tensión de unas dimensiones aproximadas de 7.200 x 2.400 mm.

RIESGOS Y CAUSAS

- Atrapamiento por o entre objetos
 - Atrapamientos por objetos pesados
 - Atrapamiento de manos y/o pies por los paneles fotovoltaicos durante su manipulación.
 - Carga y descarga.
- Atropellos, colisiones, vuelcos
- Caída de objetos



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coiitara.gob.es/visado/verValidarCSV.aspx?CSV=I-MUVZE050SRZEE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

- Caída de la máquina durante la carga y descarga sobre camión.
- Caída de personas a distinto nivel
 - Vértigo natural, falta de protecciones colectivas, mala ejecución de los medios auxiliares.
- Contactos eléctricos directos
 - Anulación de las protecciones eléctricas, conexiones con cables desnudos, empalmes con cinta aislante simple, cables lacerados o rotos. No guardar las distancias de seguridad con las líneas eléctricas existentes.
- Exposición a condiciones meteorológicas adversas
 - Frío, calor intenso, lluvia.
- Exposición a ruido excesivo
 - Maquinaria en funcionamiento, falta de protecciones individuales.
- Lesiones o golpes/cortes por objetos o herramientas
 - Cortes durante la instalación y montaje
 - Pisadas sobre objetos.
 - Golpes por penduleo de cargas suspendidas del gancho de la grúa, intentar guiar directamente la carga con las manos.
- Proyección de fragmentos o partículas
 - Corte de armaduras, rebabas, falta de protecciones individuales.
- Sobreesfuerzos
 - Cargas pesadas, empujes en posturas forzadas, posturas obligadas durante mucho tiempo de duración, guía del embudo.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

- Señalización
- Cinta de balizamiento para delimitación de zona de trabajo.
- Protección de personas en instalación eléctrica.
- Prevención de incendios

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Cinturón portaherramientas
- Botas de seguridad de PVC -de media caña- con plantilla contra los objetos punzantes.
- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad contra proyecciones e impactos.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo de protección frente a agresiones mecánicas.
- Traje impermeable material plástico sintético.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Señalización de la zona de trabajo
- Evitar en lo posible el paso del personal por la vertical de los trabajos.
- No sobrevolar las cargas por encima de los trabajadores.
- Las maniobras de maquinaria serán dirigidas por personas diferentes al conductor.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cohitlragona-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?r?CSV=1MUVZE050SRZRE964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

- No realizar trabajos de instalación de edificios prefabricados cuando exista hielo, nieve, lluvia, ni vientos superiores a 50 km/hora o amenaza de tormenta.
- Antes de la utilización de cualquier máquina/herramienta, se comprobará que se encuentra en perfectas condiciones y con todos los mecanismos y protectores de seguridad instalados en buen estado, para evitar accidentes.
- Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux a una altura de 2 m.
- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de clavijas macho-hembra.
- Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado del Edificio prefabricado de hormigón.
- Los materiales se izarán a la medida requerida por el montaje.
- El tendido de mangueras o cables eléctricos se hará, siempre que se posible de forma ordenada.
- El izado de elementos se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos tales, que la carga permanezca estable.

RECURSO PREVENTIVO DE MONTAJE DE ESTRUCTURA PARA EDIFICIOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN

ACTIVIDADES DE VIGILANCIA DEL RECURSO PREVENTIVO

En esta unidad de obra, estas actividades de vigilancia servirán para garantizar el cumplimiento de los métodos de trabajo, de las medidas preventivas y del control del riesgo:

ACTIVIDADES DE VIGILANCIA

- Comprobar que los operarios tienen los EPIS correspondientes para la realización las tareas, y que vienen definidos en el Plan de Seguridad.
- Vigilar que utilizan, y además correctamente, los EPIS definidos anteriormente.
- Comprobar que los operarios que realizan el trabajo son cualificados para esta tarea.
- Comprobar que antes del inicio de los trabajos, se inspecciona la obra con el fin de detectar posibles anomalías.
- Comprobar que se señala acústicamente la maquinaria en movimiento.
- Comprobar la existencia de iluminación de seguridad adecuada.
- Comprobar que en general se mantiene la limpieza y orden en la obra.
- Comprobar que no se circula bajo cargas suspendidas.
- Comprobar que se suspenden los trabajos cuando llueva, nieve o existen viento con una velocidad superior a 50 Km./h, en este último caso se retiran los materiales y herramientas que puedan desprenderse.
- Comprobar que diariamente se revisa el estado de los aparatos de elevación y cada tres meses se realizara una revisión total de los mismos.

7.5.- Instalación de Electricidad

DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

Instalación de electricidad en Media y Baja tensión, consistentes en la colocación de un Centro de Transformación, Cuadro General de Baja Tensión, inversores fotovoltaicos, canalizaciones, cableado, conexiones y toma de tierra.

RIESGOS Y CAUSAS

- Caída de personas a distinto nivel
 - Uso de elementos auxiliares inseguros (andamios, escaleras de mano, borriquetas, etc.).
- Caída de personas al mismo nivel
 - Desorden y suciedad.
- Contactos eléctricos directos
 - Contacto con cables desnudos.
 - Empalmes de cables deficientes.
 - Trabajo bajo tensión.
- Lesiones o golpes/cortes por objetos o herramientas
 - Uso de herramientas manuales de corte (taladradora, alicates, pelacables, etc.).
- Sobreesfuerzos
 - Trabajo en posturas forzadas durante largo tiempo.
- Quemaduras
- Mal funcionamiento de las tomas de tierra.
- Electrocutación por falta de atención.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

- Señalización.
- Cinta de balizamiento para delimitación zona de trabajo.
- Protección de personas en instalación eléctrica.
- Prevención de incendios
- Herramientas aislantes.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Arnés de seguridad.
- Botas de seguridad de PVC -de media caña- aislantes
- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad contra proyecciones e impactos.
- Guantes aislantes de la electricidad.
- Ropa de trabajo.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Antes de hacer entrar en carga a la instalación eléctrica, se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Antes de hacer entrar en servicio las celdas de transformación se procederá a comprobar la existencia real en la sala, de la banqueta de maniobras, pértigas de maniobra, extintores de



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coitlangona-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=1MUVZE050SRZEE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

polvo químico seco y botiquín, y que los operarios se encuentran vestidos con las prendas de protección personal. Una vez comprobados estos puntos, se procederá a dar la orden de entrada en servicio.

- El almacén para acopio de material eléctrico se ubicará en el lugar habilitado al efecto.
- El montaje de aparatos eléctricos (magnetotérmicos, disyuntores, etc.) será ejecutado siempre por personal especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos.
- En la fase de obra de apertura de rozas y zanjas, se esmerará el orden y la limpieza de la obra, para evitar los riesgos de pisadas, tropezos o caídas.
- La herramienta a utilizar por los electricistas instaladores, estará protegida con material aislante normalizado contra los contactos con la energía eléctrica.
- La iluminación en los tajos no será inferior a los 100 lux, medidos a 2 m del suelo.
- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 V.
- La instalación eléctrica en terrazas, tribunas, balcones, vuelos, etc., sobre escaleras de mano (o andamios sobre borriquetas), se efectuará una vez instalada una red tensa de seguridad entre las plantas "techo" y la de apoyo en la que se ejecutan los trabajos, para eliminar el riesgo de caída desde altura.
- La realización del cableado, cuelgue y conexión de la instalación eléctrica de la escalera, sobre escaleras de mano (o andamios de borriquetas) se efectuará una vez tendida una red tensa de seguridad entre la planta "techo" y la planta de "apoyo" en la que se realizan los trabajos, tal, que evite el riesgo de caída desde altura.
- Las herramientas de los instaladores eléctricos cuyo aislamiento esté deteriorado serán retiradas y sustituidas por otras en buen estado, de forma inmediata.
- Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.
- Para evitar la conexión accidental a la red de la instalación eléctrica del edificio, el último cableado que se ejecutará será el que va del cuadro general al de la "compañía suministradora", guardando en lugar seguro los mecanismos necesarios para la conexión, que serán los últimos en instalarse.
- Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Se prohíbe utilizar escalera de mano o andamio sobre borriquetas, en lugares con riesgo de caída desde altura durante los trabajos de electricidad, si antes no se han instalado las protecciones de seguridad adecuadas.

RECURSO PREVENTIVO DE INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD

ACTIVIDADES DE VIGILANCIA DEL RECURSO PREVENTIVO

En esta unidad de obra, estas actividades de vigilancia servirán para garantizar el cumplimiento de los métodos de trabajo, de las medidas preventivas y del control del riesgo.

ACTIVIDADES DE VIGILANCIA



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cohitlangon-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZEE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

- Comprobar que los operarios tienen los EPIS correspondientes para la realización las tareas, y que vienen definidos en el Plan de Seguridad.
- Vigilar que utilizan, y además correctamente, los EPIS definidos anteriormente.
- Comprobar que los operarios que realizan el trabajo son cualificados para esta tarea.
- Comprobar que antes del inicio de los trabajos, se inspecciona la obra con el fin de detectar posibles anomalías.
- Comprobar que se señala acústicamente la maquinaria en movimiento.
- Comprobar la existencia de iluminación de seguridad adecuada.
- Comprobar que en general se mantiene la limpieza y orden en la obra.
- Comprobar que no se circula bajo cargas suspendidas.
- Comprobar que diariamente se revisa el estado de los aparatos de elevación y cada tres meses se realizara una revisión total de los mismos.

8.- ANÁLISIS INICIAL DE LOS RIESGOS LABORALES CLASIFICADOS POR MAQUINARIA

8.1.- Camión Grúa

RIESGOS Y CAUSAS

- Atropellos, colisiones, vuelcos
 - Producidos por una mala planificación de los movimientos de la maquinaria por la obra.
- Caída de personas al mismo nivel
 - Posibilidad de tropiezos con materiales mal acopiados, herramienta desordenada, etc.
- Lesiones o golpes/cortes por objetos o herramientas
 - Producidas al realizar un manejo inadecuado de las herramientas.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Botas de seguridad de PVC -de media caña- con plantilla contra los objetos punzantes.
- Casco de seguridad.
- chaleco reflectante.
- Gafas de seguridad contra proyecciones e impactos.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Traje impermeable material plástico sintético.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- El personal encargado del manejo del camión grúa tendrá en cuenta la siguiente normativa de seguridad.
- Mantenga la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos. Pueden volcar y sufrir lesiones.
- Evite pasar el brazo de la grúa, con carga o sin ella sobre el personal.
- No dé marcha atrás sin la ayuda de un señalista. Tras la máquina puede haber operarios y objetos que usted desconoce al iniciar la maniobra.
- Suba y baje del camión grúa por los lugares previstos para ello. Evitará las caídas.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coiitlangona-e-visado.net/ValidarCSV.asp?x7CSV=1MUVZE050SRZEE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

- No salte nunca directamente al suelo desde la máquina si no es por un inminente riesgo para su integridad física.
- Si entra en contacto con una línea eléctrica, pida auxilio con la bocina y espere recibir instrucciones. No intente abandonar la cabina aunque el contacto con la energía eléctrica haya cesado, podría sufrir lesiones. Sobre todo, no permita que nadie toque el camión grúa, puede estar cargado de electricidad.
- No haga por sí mismo maniobras en espacios angostos. Pida la ayuda de un señalista y evitará accidentes.
- Antes de cruzar un "puente provisional de obra", cerciőrese de que tiene la resistencia necesaria para soportar el peso de la máquina. Si lo hunde, usted y la máquina se accidentarán.
- Asegure la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento. Póngalo en la posición de viaje y evitará accidentes por movimientos descontrolados.
- No permita que nadie se encarama sobre la carga. No consienta que nadie se cuelgue del gancho. Es muy peligroso.
- Limpie sus zapatos del barro o grava que pudieran tener antes de subir a la cabina. Si se resbalan los pedales durante una maniobra o durante la marcha, puede provocar accidentes.
- No realice nunca arrastres de carga o tirones sesgados. La grúa puede volcar y en el mejor de los casos, las presiones y esfuerzos realizados pueden dañar los sistemas hidráulicos del brazo.
- Mantenga a la vista la carga. Si debe mirar hacia otro lado, pare las maniobras.
- No intente sobrepasar la carga máxima autorizada para ser izada. Los sobreesfuerzos pueden dañar la grúa y sufrir accidentes.
- Levante una sola carga cada vez. La carga de varios objetos distintos puede resultar problemática y difícil de gobernar.
- Asegúrese de que la máquina está estabilizada antes de levantar cargas. Ponga en servicio los gatos estabilizadores totalmente extendidos, es la posición más segura.
- No abandone la máquina con una carga suspendida, no es seguro.
- No permita que haya operarios bajo las cargas suspendidas. Pueden sufrir accidentes.
- Antes de izar una carga, compruebe en la tabla de cargas de la cabina la distancia de extensión máxima del brazo. No sobrepase el límite marcado en ella, puede volcar.
- Respete siempre las tablas, rótulos y señales adheridas a la máquina y haga que las respeten el resto del personal.
- Evite el contacto con el brazo telescópico en servicio, puede sufrir atrapamientos.
- Antes de poner en servicio la máquina, compruebe todos los dispositivos de frenado.
- No permita que el resto del personal acceda a la cabina o maneje los mandos.
- No consienta que se utilicen aparejos, balancines, eslingas o estrobos defectuosos o dañados. No es seguro.
- Asegúrese de que todos los ganchos de los aparejos, balancines, eslingas o estribos posean el pestillo de seguridad que evite el desenganche fortuito.
- Utilice siempre las prendas de protección que se le indiquen en la obra.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cohitlangon-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZE964>

26/11
2020

Habilitación Coleg. 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

- Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga se instalarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y los gatos estabilizadores.
- El conductor del camión grúa estará en posesión del certificado de capacitación que acredite su pericia.
- El gruísta tendrá en todo momento a la vista la carga suspendida. Si esto no fuera posible, las maniobras serán expresamente dirigidas por un señalista.
- El conductor del camión grúa tendrá en cuenta la siguiente normativa de seguridad:
 - Atención, penetra usted en una zona de riesgo.
 - Respete las señales de tráfico interno.
 - Si desea abandonar la cabina de su vehículo utilice el casco de seguridad.
 - Ubíquese para realizar el trabajo, en el lugar o zona que se le señalará.
 - Las cargas en suspensión, para evitar golpes y balanceos, se guiarán mediante cabos de gobierno.
 - Todas las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista conocedor del proceder más adecuado.
 - Las rampas para acceso del camión grúa no superarán inclinaciones del 12% como norma general.
 - Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad.
 - Se prohíbe estacionar o circular (siempre que sea posible) con el camión grúa, a distancias inferiores a 2 m (como norma general), del corte del terreno.
 - Se prohíbe arrastrar cargas con el camión grúa.
 - Se prohíbe expresamente sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión en función de la extensión del brazo de la grúa.
 - Se prohíbe la permanencia de personas alrededor del camión grúa a distancias inferiores a 5 m.
 - Se prohíbe la permanencia bajo las cargas en suspensión.
 - Se prohíbe realizar suspensión de cargas de forma lateral cuando la superficie de apoyo del camión esté inclinada hacia el lado de la carga.
 - Se prohíbe realizar tirones sesgados de la carga.
 - No se deshabilitará ningún sistema de seguridad del camión-grúa.

RECURSO PREVENTIVO DE CAMION GRUA

ACTIVIDADES DE VIGILANCIA DEL RECURSO PREVENTIVO

En esta unidad de obra, estas actividades de vigilancia servirán para garantizar el cumplimiento de los métodos de trabajo, de las medidas preventivas y del control del riesgo

Los Recursos Preventivos vigilarán que el operador de esta máquina durante los desplazamientos, trabajos y demás operaciones por la obra, cumple con todas las -Actividades de Prevención y Protecciones Colectivas- establecidas anteriormente, utilizando los -Equipos de Protección Individual previstos.

8.2.- Camión Hormigonera



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cohitlangona-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZEE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

RIESGOS Y CAUSAS

- Atropellos, colisiones, vuelcos
 - Producidos por unos movimientos desordenados por la obra.
 - Se deben planificar los movimientos dentro de la obra.
- Caída de personas al mismo nivel
 - Tropiezos con materiales mal acopiados, herramienta desordenada, etc.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
 - Producida al estar en contacto con hormigones, productos de desencofrado, etc.
- Lesiones o golpes/cortes por objetos o herramientas
 - Producidos al realizar un manejo inadecuado de los mismos.
- Sobreesfuerzos
 - Debidos a una incorrecta manipulación de las cargas, exceso en el peso levantado por los operarios, etc.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Botas de seguridad de PVC -de media caña- con plantilla contra los objetos punzantes.
- Botas impermeables de goma o material plástico sintético.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Gafas de seguridad contra proyecciones e impactos.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o material plástico sintético.
- Protectores auditivos.
- Ropa de trabajo.
- Traje impermeable material plástico sintético.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Los conductores de los camiones hormigonera, respetarán la siguiente normativa de seguridad:
- Los conductores de los camiones hormigonera, respetarán la siguiente normativa de seguridad:
- Atención, penetra usted en una zona de riesgo. Siga las instrucciones que le han dado para llegar al lugar del vertido del hormigón.
- Respete las señales de tráfico internas de la obra.
- Cuando deba salir de la cabina del camión utilice el casco de seguridad.
- El recorrido de los camiones hormigonera en el interior de la obra se efectuará según lo definido en los planos.
- La limpieza de la cuba y canaletas se efectuará en los lugares señalados para tal fin.
- La puesta en estación y los movimientos del camión hormigonera durante las operaciones de vertido, serán dirigidos por un señalista.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cohitaraigon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=I-MUVZE050SRZ2E964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

- Las operaciones de vertido a lo largo de cortes en el terreno se efectuarán (siempre que sea posible), de modo que las ruedas de los camiones hormigonera estén a 2m (como norma general), del borde.
- Las rampas de accesos a los tajos no superarán la pendiente del 12% como norma general.

RECURSO PREVENTIVO - CAMION HORMIGONERA

ACTIVIDADES DE VIGILANCIA DEL RECURSO PREVENTIVO

En esta unidad de obra, estas actividades de vigilancia servirán para garantizar el cumplimiento de los métodos de trabajo, de las medidas preventivas y del control del riesgo.

Los Recursos Preventivos vigilarán que el operador de esta máquina durante los desplazamientos, trabajos y demás operaciones por la obra, cumple con todas las -Actividades de Prevención y Protecciones Colectivas- establecidas anteriormente, utilizando los -Equipos de Protección Individual previstos.

8.3.- Vertido de hormigón mediante cubo

RIESGOS Y CAUSAS

- Atrapamiento por o entre objetos
 - Falta de mantenimiento del cubo, accionamiento del mecanismo de apertura del cubo, recepción del cubo.
- Caída de personas a distinto nivel
 - Castilletes peligrosos; empuje por penduleo del cubo pendiente del gancho de la grúa; no usar cuerdas de guía segura de cargas.
- Exposición a ruido excesivo
 - Maquinaria
- Vibraciones
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
 - Contactos con el hormigón.
- Proyección de fragmentos o partículas
 - Gotas de hormigón a los ojos, falta de protecciones individuales.
- Sobreesfuerzos
 - Parar a brazo el penduleo del cubo, guía del cubo, posturas forzadas durante largo tiempo.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

- Tope para vehículos.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Arnés de seguridad.
- Botas impermeables de goma o material plástico sintético.
- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad contra proyecciones e impactos.
- Guantes de goma o material plástico sintético.
- Ropa de trabajo.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofiaragona-e-visado.net/ValidarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZRE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Del cubo (o cubilote) penderán cabos de guía para ayuda a su correcta posición de vertido. Se prohíbe guiarlo o recibirlo directamente, en prevención de caídas por movimiento pendular del cubo.
- La apertura del cubo para vertido se ejecutará exclusivamente accionando la palanca para ello, con las manos protegidas con guantes impermeables.
- Se procurará no golpear con el cubo los encofrados ni las entibaciones.
- Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.
- Se señalará mediante trazas en el suelo, (o "cuerda de banderolas") las zonas batidas por el cubo.
- Se señalará mediante una traza horizontal, ejecutada con pintura en color amarillo, el nivel máximo de llenado del cubo para no sobrepasar la carga admisible.
- En la zona de carga del cubilote o tolva, contigua a la hormigonera, se dispondrá de un resguardo lateral en previsión de vertidos intempestivos de hormigón.
- La altura máxima de vertido no debe superar 1,5 m si no se desea exponerse a salpicaduras incontroladas y a la disgregación de los áridos que intervienen en la composición del hormigón.
- El operario que actúe sobre el mecanismo de apertura de descarga de la tolva se mantendrá alejado en todo momento de la trayectoria que la misma y esperará a que ésta deje de pendular para acercarse y abrir para el vertido.
- Si se hormigona en taludes más acentuados que el adecuado a las características del terreno, o bien se lleven a cabo mediante bermas que no reúnan las condiciones indicadas, se dispondrá, de un apuntalamiento, que por su forma y materiales empleados ofrezcan absoluta seguridad, de acuerdo con las características del terreno. Se prohibirá realizar labores de hormigonado a pie de taludes que presente síntomas de inestabilidad.
- Las cimbras y encofrados deben ser calculados para las cargas máximas previsibles y en las condiciones más desfavorables, teniendo presente los esfuerzos dinámicos que se originan durante el vertido, y no se retirarán en tanto no finalice los trabajos, y se tenga absoluta certeza de que el hormigón ha adquirido su curado mínimo autoportante.
- Cuando un trabajador tenga que realizar su trabajo en alturas superiores a 2 m y no pueda ser protegido mediante protecciones colectivas adecuadas, deberá ser provisto de cinturón de seguridad homologado (de sujeción o anticaídas según proceda), en vigencia de utilización (no caducada), con puntos de anclaje no improvisados, sino previstos en proyecto y en la planificación de los trabajos, debiendo acreditar previamente que ha recibido la formación suficiente por parte de sus mandos jerárquicos, para ser utilizado restrictivamente, pero con criterio.
- Se evitará golpear el encofrado durante las operaciones de hormigonado. Los puntales, sopandas, tableros, cimbras o elementos de moldeo y contención del hormigón, no se utilizarán para el ascenso o el descenso, ni para la suspensión de conducciones o cargas dinámicas.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cohitlangon-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=1MUVZE050SRZRE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

- Una vez vertido el hormigón en el cimiento, con una pala mecánica o bien manualmente, se procederá a su extendido horizontal por tongadas.
- Como norma general se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o exista viento con una velocidad superior a 50 k/h, en este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse.
- Los conductores se apearán de los vehículos, para la descarga del hormigón, y se ocuparán de la manipulación de los mandos para efectuar dicha operación.
- Cuando la descarga del hormigón sobre el cubilote transportado por la grúa, se realice desde un camión hormigonera, el camionero y el ayudante se situarán en un lugar alejado de la zona de descarga estando siempre pendiente de la evolución del mismo.
- Al desplegar la canaleta para el vertido del hormigón, nunca se deberá situar el operario en la trayectoria de giro de la misma, a fin de evitar cualquier tipo de golpes o atrapamientos.
- Hormigonado de muros
 - Los muros y paramentos verticales se llenarán mediante cangilones de descarga lateral, situándose los operarios sobre plataformas de trabajo reglamentarias, dotadas de barandillas a 90 cm. de altura, rodapié y un ancho de super.

8.4.- Pala Cargadora

RIESGOS Y CAUSAS

- Atrapamiento por o entre objetos

- Labores de mantenimiento.
- Labores de refino de terrenos.
- Taludes inestables.
- Exceso de confianza.
- Sobrecarga al borde del talud.
- Vibraciones del terreno por presencia de la pala.

- Atropellos, colisiones, vuelcos

- Terreno irregular.
- Sobrepassar obstáculos en vez de esquivarlos.
- Falta de señalización.
- Falta de visibilidad.
- Abandono de la máquina en movimiento.
- Conducción inexperta o deficiente.
- Ausencia de topes en el final de recorrido.
- Velocidad inadecuada.
- Inclinación del terreno superior a la admisible.
- Aproximación excesiva al borde de taludes.
- Falta de organización vial.
- Tajos ajenos próximos a la pala.
- Caminos de circulación comunes para máquinas y operarios.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofiaragon.e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=1&MUZ2E050SRZ2E964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

- Caída de personas a distinto nivel
 - No utilizar los lugares marcados para el ascenso y descenso.
 - Saltar directamente desde la máquina al suelo.
 - Máquina fuera de control.
- Caída de personas al mismo nivel
 - Mal acopio de materiales.
 - Desorden.
 - Caminar sobre terrenos sueltos y demolidos.
- Contactos eléctricos directos
 - Arco voltaico por proximidad a catenarias eléctricas.
 - Erosión de la protección de una conducción eléctrica subterránea.
 - Errores en la planificación de los trabajos.
 - Errores en los planos.
 - Abuso de confianza.
- Exposición a ambiente pulverulento
 - Trabajos en lugares con ventilación insuficiente.
 - Polvo ambiental.
- Exposición a condiciones meteorológicas adversas
 - Cabina sin refrigeración o calefacción.
 - Estrés térmico por frío o calor.
- Exposición a ruido excesivo
 - Puesto de conducción no aislado.
 - Trabajo al unísono de varias máquinas.
- Exposición a vibraciones
 - Puesto de conducción no aislado.
- Incendios y explosiones
 - Pérdida de combustible.
 - Almacenar combustible sobre la máquina.
 - Manipulación de combustible.
 - Fumar.
- Inundaciones
 - Errores de planificación.
 - Errores en planos.
 - Impericia
 - Abusos de confianza.
- Lesiones o golpes/cortes por objetos o herramientas
 - Labores de mantenimiento.
 - Máquina fuera de control.
 - Abandono de la máquina en movimiento.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coitlangona-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=1MUVZE050SRZEE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

- Falta de experiencia.
 - Falta de formación.
 - Falta de iluminación.
- Proyección de fragmentos o partículas
- Durante la carga y descarga de tierras.
- Quemaduras
- Labores de mantenimiento.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Botas de seguridad de PVC -de media caña- con plantilla contra los objetos punzantes.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Faja de protección contra los sobreesfuerzos.
- Filtro mecánico para máscaras autónomas.
- Gafas protectoras contra el polvo.
- Guantes de cuero.
- Mascarilla contra las partículas con filtro mecánico recambiable.
- Protectores auditivos.
- Ropa de trabajo.
- Traje impermeable material plástico sintético.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- A los maquinistas de las palas cargadoras se les comunicará por escrito la normativa preventiva antes del inicio de los trabajos. De la entrega quedará constancia escrita a disposición del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.
- Para subir o bajar de la pala cargadora, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal función, evitará lesiones por caída.
- No suba utilizando las llantas, cubiertas, cadenas y guardabarros, evitará accidentes por caída.
- Sube y baje de la maquinaria de forma frontal asiéndose con ambas manos; es más seguro.
- No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.
- No trate de realizar "ajustes" con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento, puede sufrir lesiones.
- No permita que personas no autorizadas accedan a la máquina, pueden provocar accidentes, o lesionarse.
- No trabaje con la máquina en situación de avería o semiavería. Repárela primero, luego reinicie el trabajo.
- Para evitar lesiones, apoye en el suelo de la cuchara, pare el motor, ponga el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.
- No guarde trapos grasientos ni combustible sobre la pala, pueden incendiarse.
- En caso de calentamiento de motor, recuerde que no debe abrir directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido si lo hace, puede causarle quemaduras graves.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coitlragona-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=1MUVZE050SRZRE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg. 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

- Evite tocar el líquido anticorrosión, si debe hacerlo protéjase con gafas y guantes antiproyecciones.
- Recuerde que el aceite del motor está caliente cuando el motor lo está. Cámbielo sólo cuando este frío.
- No fume cuando manipule la batería, puede incendiarse.
- No fume cuando abastezca de combustible, puede inflamarse.
- No toque directamente el electrolito de la batería con los dedos. Si debe hacerlo por algún motivo, hágalo protegido por guantes impermeables.
- Compruebe antes de dar servicio al área central de la máquina que ya ha instalado el eslabón de traba.
- Si debe manipular el sistema eléctrico por alguna causa, desconecte el motor y extraíga la llave de contacto totalmente.
- Durante la limpieza de la máquina, protéjase con mascarilla, mono, mandil y guantes de goma cuando utilice aire a presión, evitará las lesiones por proyección de objetos.
- Antes de soldar tuberías del sistema hidráulico, vacíelas y límpielas de aceite. Recuerde que el aceite del sistema hidráulico es inflamable.
- No libere los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.
- Si debe arrancar la máquina, mediante la batería de otra, tome precauciones para evitar chisporroteos de los cables. Recuerde que los líquidos de las baterías desprenden gases inflamables. La batería puede explotar por chisporroteos.
- Vigile la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendado por el fabricante de la máquina.
- Durante el relleno de aire de las ruedas, sitúese tras la banda de rodadura apartado del punto de conexión. Recuerde que un reventón del conducto de goma o de la boquilla, puede convertir el conjunto en un látigo.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad.
- Las palas cargadoras a utilizar en la obra estarán dotadas de un extintor timbrado y con las revisiones al día.
- Las palas cargadoras a utilizar en la obra estarán dotadas de luces y bocinas de retroceso.
- Las palas cargadoras de la obra que deban transitar por la vía pública, cumplirán con las disposiciones legales necesarias para estar autorizadas.
- Las protecciones de la cabina antivuelco no presentarán deformaciones por haber resistido algún vuelco, para que se autorice a la pala cargadora el comienzo o continuación de los trabajos.
- Las protecciones de cabina antivuelco para cada modelo de pala, serán las diseñadas expresamente por el fabricante para su modelo.
- Los ascensos o descensos en carga de la cuchara se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofiaragon.e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZE964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

- Los caminos de circulación interna de la obra se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.
- Los caminos de circulación interna de la obra se trazarán y señalizarán según lo diseñado en los planos.
- Los conductores, antes de realizar "nuevos recorridos", harán a pie el camino con el fin de observar las irregularidades que puedan dar origen a oscilaciones verticales u horizontales de la cuchara.
- No se admitirán en la obra palas cargadoras que no vengán con la protección de cabina antivuelco instalada (o pórtico de seguridad).
- Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.
- Se prohíbe el acceso a las palas cargadoras utilizando la vestimenta sin ceñir (puede engancharse en salientes, controles, etc.).
- Se prohíbe el manejo de grandes cargas (cuchara o cucharón a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.
- Se prohíbe encaramarse a la pala durante la realización de cualquier movimiento.
- Se prohíbe transportar personas en el interior de la cuchara.
- Se prohíbe expresamente, dormir bajo la sombra proyectada por las palas cargadoras en reposo.
- Se prohíbe izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara (dentro, encaramado o pendiente de ella).
- Se prohíbe que el conductor abandone la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- Se prohíbe subir o bajar de la pala en marcha.
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor, con el fin de asegurar que el conductor no recibe en la cabina gases procedentes de la combustión. Esta precaución se extremará en los motores provistos de ventilador de aspiración para el radiador.

RECURSO PREVENTIVO DE PALA CARGADORA

ACTIVIDADES DE VIGILANCIA DEL RECURSO PREVENTIVO

En esta unidad de obra, estas actividades de vigilancia servirán para garantizar el cumplimiento de los métodos de trabajo, de las medidas preventivas y del control del riesgo.

Los Recursos Preventivos vigilarán que el operador de esta máquina durante los desplazamientos, trabajos y demás operaciones por la obra, cumple con todas las Actividades de Prevención y Protecciones Colectivas establecidas anteriormente, utilizando los Equipos de Protección Individual previstos.

8.5 - Retroexcavadora

RIESGOS Y CAUSAS

- Atrapamiento por o entre objetos
 - Labores de mantenimiento.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofilaragon.e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZEE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

- Taludes inestables.
 - Destajo.
 - Abuso de confianza.
- Atropellos, colisiones, vuelcos
- Mala visibilidad.
 - Campo visual del maquinista disminuido por suciedad y objetos.
 - Tajos ajenos próximos a la máquina.
 - Caminos de circulación comunes para máquinas y trabajadores.
 - Falta de señalización.
 - Apoyo peligroso de los estabilizadores.
 - Inclinación del terreno superior a la admisible para la estabilidad de la máquina o para su desplazamiento.
 - Superar pendientes superiores a las recomendadas por el fabricante.
- Caída de personas a distinto nivel
- Subir o bajar de la máquina por zonas no previstas para ello.
 - Saltar directamente desde la máquina al suelo.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos con líneas eléctricas aéreas o enterradas por abuso de confianza, errores de planificación, errores en los planos, etc.
- Exposición a ambiente pulverulento
- Excavación del terreno.
 - Movimiento de la máquina.
- Exposición a ruido excesivo.
- No Insonorización de la cabina.
- Exposición a vibraciones
- Puesto de conducción no aislado.
- Incendios y explosiones
- Manipulación de combustibles.
 - Almacenar combustibles sobre la máquina.
 - Fumar.
- Inundaciones
- Errores de planificación
 - Errores de planos.
 - Abuso de confianza.
- Lesiones o golpes/cortes por objetos o herramientas
- Labores de mantenimiento.
 - Trabajos de refino de terrenos en la proximidad de la máquina.
- Proyección de fragmentos o partículas
- Roturas de rocas.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coiitlangon-e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=1MUVZE050SRZEE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

- Quemaduras

- Labores de mantenimiento.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Botas de seguridad de PVC -de media caña- con plantilla contra los objetos punzantes..
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Faja de protección contra los sobreesfuerzos.
- Filtro mecánico para máscaras autónomas.
- Gafas protectoras contra el polvo.
- Guantes de cuero.
- Mascarilla contra las partículas con filtro mecánico recambiable.
- Protectores auditivos.
- Ropa de trabajo.
- Traje impermeable material plástico sintético.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- El cambio de posición de la "retro" se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha (salvo en distancias muy cortas).
- El cambio de posición de la retroexcavadora en trabajos a media ladera, se efectuará situando el brazo hacia la parte alta de la pendiente con el fin de aumentar en lo posible la estabilidad de la máquina.
- El plan de avance del derrumbe se realizará de acuerdo a las instrucciones elaboradas por el responsable técnico o jefe de obra
- Las cabinas antivuelco serán exclusivamente las indicadas por el fabricante para cada modelo de "retro" a utilizar.
- Las retroexcavadoras a contratar para la obra cumplirán todos los requisitos para que puedan autodesplazarse por carretera.
- Las retroexcavadoras a utilizar en la obra estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- Las retroexcavadoras a utilizar en la obra estarán dotadas de un extintor timbrado y con las revisiones al día.
- Las retroexcavadoras a utilizar en la obra, estarán dotadas de un botiquín portátil de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para conservarlo limpio.
- Los ascensos o descensos de las cucharas en carga se realizarán lentamente.
- Los caminos de circulación interna de la obra se trazarán según lo diseñado en los planos o de acuerdo a las instrucciones recibidas por el responsable de los tajos
- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y barrizales excesivos, que mermen la seguridad de la circulación.
- No se admitirán en la obra retroexcavadoras desprovistas de cabinas antivuelco (pórtico de seguridad antivuelcos y antiimpactos).
- Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina. Se prohíbe en la zona la realización de trabajos o la permanencia de personas.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cohitara.gob.es/visado/next/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZEE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

- Se entregará a los subcontratistas que deban manejar este tipo de máquinas, las normas y exigencias de seguridad que les afecten específicamente según el Plan de Seguridad y Salud.
- Se entregará por escrito a los maquinistas de las retroexcavadoras a utilizar en la obra, la siguiente normativa de actuación preventiva. De la entrega, quedará constancia escrita a disposición del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra:
- Para subir o bajar de la "retro", utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal menester.
- No acceda a la máquina encaramándose a través de las llantas, cubiertas (o cadenas), y guardabarros.
- Suba y baje de la máquina de forma frontal (mirando hacia ella), asiéndose con ambas manos; lo hará de forma segura.
- No salte nunca directamente al suelo si no es por peligro inminente para su persona.
- No trate de realizar "ajustes" con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento.
- No permita el acceso a la "retro" de personas no autorizadas, pueden provocar accidentes, o lesionarse.
- No trabaje con la "retro" en situación de semiavería (con fallos esporádicos). Repárela primero, luego reanude el trabajo.
- Para evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, apoye primero la cuchara en el suelo, pare el motor, ponga en servicio el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.
- No guarde combustible ni trapos grasientos en la "retro", pueden incendiarse.
- No levante en caliente la tapa del radiador. Los gases desprendidos de forma incontrolada pueden causarle quemaduras.
- Protéjase con guantes si por alguna causa debe tocar el líquido anticorrosión. Utilice además gafas antiproyecciones.
- Cambie el aceite del motor y del sistema hidráulico en frío para evitar quemaduras.
- Los líquidos de la batería desprenden gases inflamables. Si debe manipularlos, no fume ni acerque fuego.
- Si debe tocar el electrolito (líquido de la batería), hágalo protegido con guantes. Recuerde, es corrosivo.
- Si desea manipular en el sistema eléctrico, desconecte la máquina y extraiga primero la llave de contacto.
- Antes de soldar tuberías del sistema hidráulico, vacíelas y límpielas de aceite. Recuerde que el aceite del sistema hidráulico es inflamable.
- No libere los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización de las ruedas.
- Si debe arrancar la máquina, mediante la batería de otra, tome precauciones para evitar chisporroteos de los cables.
- Recuerde que los electrolitos emiten gases inflamables.
- Las baterías pueden estallar por causa de chisporroteos.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZE964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

- Vigile la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de su retroexcavadora.
- Durante el relleno del aire de las ruedas, sitúese tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión. Recuerde que el reventón de la manguera de suministro o la rotura de la boquilla, pueden hacerla actuar como un látigo.
- Tome toda clase de precauciones; recuerde que la cuchara bivalva puede oscilar en todas las direcciones y golpear a la cabina o a las personas circundantes que trabajan junto a usted, durante los desplazamientos de la máquina.
- Antes de iniciar cada turno de trabajo, compruebe que funcionan los mandos correctamente.
- No olvide ajustar el asiento para que pueda alcanzar los controles sin dificultad; se fatigará menos.
- Todas las operaciones de control del buen funcionamiento de los mandos hágalas con marchas sumamente lentas.
- Si topa con cables eléctricos, no salga de la máquina hasta haber interrumpido el contacto y alejado a la "retro" del lugar. Salte entonces, sin tocar a un tiempo el terreno (u objeto en contacto con este).
- Se instalará una señal de peligro sobre un pie derecho, como límite de la zona de seguridad del alcance del brazo de la "retro". Esta señal se irá desplazando conforme avance la excavación.
- Se prohíbe estacionar la retroexcavadora a menos de 3 m. (como norma general), del borde de barrancos, hoyos, zanjas y asimilables, para evitar el riesgo de vuelcos por fatiga del terreno.
- Se prohíbe desplazar la "retro", si antes no se ha apoyado sobre la máquina la cuchara, en evitación de balanceos.
- Se prohíbe el transporte de personas sobre la retroexcavadora, en prevención de caídas, golpes, etc.
- Se prohíbe en la obra que los conductores abandonen la retroexcavadora sin haber antes depositado la cuchara en el suelo.
- Se prohíbe en la obra, que los conductores abandonen la retroexcavadora con el motor en marcha, para evitar el riesgo de atropello.
- Se prohíbe en la obra utilizar la retroexcavadora como una grúa, para la introducción de tuberías, piezas, etc., en el interior de las zanjas.
- Se prohíbe expresamente acceder a la cabina de mandos de la "retro", utilizando vestimentas sin ceñir y joyas (cadenas, relojes, anillos, etc.), que puedan engancharse en los salientes y los controles.
- Se prohíbe expresamente en la obra el manejo de grandes cargas (cuchara a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la pala con la cuchara bivalva sin cerrar, aunque quede apoyada en el suelo.
- Se prohíbe realizar esfuerzos por encima del límite de carga útil de la retroexcavadora.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cohitlragon.e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZRE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

- Se prohíbe realizar maniobras de DERRUMBE o de movimiento de tierras sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.
- Se prohíbe realizar trabajos en la zona de alcance del brazo de la "retro".
- Se prohíbe utilizar el brazo articulado o las cucharas para izar personas y acceder a trabajos puntuales.
- Se prohíbe verter los productos de la excavación con la retroexcavadora a menos de 2 m. (como norma general), del borde de corte superior de una zanja o trinchera, para evitar los riesgos por sobrecarga del terreno.
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor para evitar que en la cabina se reciban gases nocivos.

RECURSO PREVENTIVO DE RETROEXCAVADORA

ACTIVIDADES DE VIGILANCIA DEL RECURSO PREVENTIVO

En esta unidad de obra, estas actividades de vigilancia servirán para garantizar el cumplimiento de los métodos de trabajo, de las medidas preventivas y del control del riesgo.

Los Recursos Preventivos vigilarán que el operador de esta máquina durante los desplazamientos, trabajos y demás operaciones por la obra, cumple con todas las Actividades de Prevención y Protecciones Colectivas establecidas anteriormente, utilizando los Equipos de Protección Individual previstos.

9.- ANÁLISIS INICIAL DE RIESGOS LABORALES CLASIFICADOS POR MEDIOS AUXILIARE

9.1 – Andamios metálicos tubulares

RIESGOS Y CAUSAS

- Atrapamiento por o entre objetos
 - Posible derrumbamiento de la andamiada, al realizarse un montaje incorrecto.
- Caída de objetos
 - Posibilidad de caídas de materiales, herramientas, etc.
- Caída de personas a distinto nivel
 - Caídas al vacío producidas por un uso inadecuado de las protecciones colectivas.
- Caída de personas al mismo nivel
 - Producidas por tropiezos con herramientas, materiales, etc.
- Lesiones o golpes/cortes por objetos o herramientas
 - Producidos durante las operaciones de montaje, al realizar un uso inadecuado de las mismas.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Arnés de seguridad.
- Botas de seguridad de PVC -de media caña- con plantilla contra los objetos punzantes.
- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad contra proyecciones e impactos.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofiaragona-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=1MUVZE050SRZRE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg. 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Todos los andamios a utilizar en esta obra deberán de ser homologados y cumplir con lo establecido en la norma UNE HD-1000 y el R.D. 2177/04 sobre disposiciones mínimas de seguridad para trabajos temporales en altura
- Correcta disposición de los accesos a los distintos niveles de trabajo.
- Deberán montarse bajo la supervisión de persona competente.
- La comunicación vertical del andamio tubular quedará resuelta mediante la utilización de escaleras prefabricadas (elemento auxiliar del propio andamio).
- Las barras, módulos tubulares y tablonos se izarán mediante sogas de cáñamo con nudos de marinero o eslingas normalizadas.
- Las cargas se izarán hasta la plataforma de trabajo mediante garruchas montadas sobre horcas tubulares sujetas como mínimo de dos bridas del andamio tubular.
- Las cruces de San Andrés se colocarán por ambos lados.
- Las plataformas de trabajo se consolidarán tras su formación mediante abrazaderas de sujeción en los andamios tubulares.
- Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm de ancho limitándose por delante, por detrás y lateralmente por un rodapié de 15 cm y una barandilla sólida de 90 cm como mínimo, montada sobre la vertical del rodapié posterior con pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Los andamios tubulares sobre módulos con escalerilla lateral se montarán con ésta hacia la cara exterior, es decir hacia la cara en donde no se trabaja.
- Los husillos en las bases del andamio se clavarán a los tablonos de reparto con clavos de acero hincados hasta el fondo y sin doblar.
- Los módulos base de andamios tubulares se deberán arriostrar mediante travesaños tubulares a nivel, por encima de 1'90 m y con diagonales.
- Los tornillos de las mordazas se apretarán por igual.
- Prohibido el uso de borriquetas sobre andamios tubulares.
- Prohibido iniciar un nuevo nivel de andamio tubular sin haber concluido el nivel de partida con todos los elementos de estabilidad (cruces de San Andrés, arriostramientos).
- Prohibido trabajar bajo vientos fuertes.
- Prohibido trabajar sobre plataformas dispuestas sobre la coronación de andamios tubulares si no se ha cercado antes con barandillas sólidas de 90 cm de alto como mínimo formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Se deberá establecer viseras a nivel de techo de los módulos de paso de peatones y entablados para evitar daños a terceros.
- Se deberán tender redes tensas verticales de seguridad protegiendo las cotas de trabajo.
- Uso de cinturón de seguridad, durante el montaje y el desmontaje.
- Montaje de los andamios tubulares:
 - 1) No se iniciará un nuevo nivel sin antes haber concluido el nivel de partida con todos los elementos de estabilidad (cruces de San Andrés y arriostramientos)



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cohitlangone-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=1MUVZE050SRZ2E964>

26/11
2020

Habilitación Coleg. 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

- 2) La seguridad alcanzada en el nivel de partida ya consolidada será tal que ofrezca las garantías necesarias como para poder amarrar a él el fijador del cinturón de seguridad.
- 3) Las barras, módulos tubulares y tabloneros se izarán mediante sogas atadas con nudos de marinero o mediante eslingas normalizadas.
- 4) Asegurar las plataformas de trabajo mediante abrazaderas de sujeción.
- Los módulos de base de los andamios tubulares:
 - Se apoyarán sobre durmientes de madera en las zonas de apoyo directo sobre el terreno.
 - De diseño especial para el paso de peatones se complementarán con entabladas y viseras seguras a nivel del techo en prevención de golpes a terceros.
 - Se arriostrarán mediante travesaños tubulares a nivel, por encima de 1'90 m y con los travesaños diagonales, con el fin de dar mayor rigidez al conjunto y garantizar su seguridad.
- Los andamios tubulares se montarán a una distancia igual o inferior a 30 cm del parámetro vertical en el que se trabaja. Éstos se arriostrarán a los parámetros verticales anclándolos a puntos fuertes de seguridad previstos en las fachadas, como pueden ser puntales de suelo a techo o en huecos de ventanas.
- Se prohíbe expresamente el apoyo de los andamios tubulares sobre suplementos formados por bidones o pilas de materiales diversos.
- Como pautas a seguir se aconseja instalar un amarre cada 24 m² cuando hay red y cada 12 m² cuando no hay red.
- En la instalación de los amarres se deben tomar las siguientes precauciones:
 - ❖ No dejar ninguna fila de pies sin amarrar.
 - ❖ Amarrar siempre todos los pies del primer y último nivel.

RECURSO PREVENTIVO DE ANDAMIOS METÁLICOS TUBULARES

ACTIVIDADES DE VIGILANCIA DEL RECURSO PREVENTIVO

En esta unidad de obra, estas actividades de vigilancia servirán para garantizar el cumplimiento de los métodos de trabajo, de las medidas preventivas y del control del riesgo.

Los Recursos Preventivos comprobarán que los operarios encargados del montaje, desmontaje y uso del andamio, realizan las operaciones mediante procedimientos de trabajo seguros.

ACTIVIDADES DE VIGILANCIA

- Comprobar que los operarios tienen los EPIS correspondientes para la realización de las tareas, y que vienen definidos en el Plan de Seguridad.
- Vigilar que utilizan, y además correctamente, los EPIS definidos anteriormente.
- Comprobar que en general se mantiene la limpieza y orden.
- Comprobar que se ha instruido al personal sobre su utilización y sus riesgos.
- Comprobar si el andamio dispone de marcado CE y de las instrucciones específicas del fabricante, proveedor o suministrador, sobre el montaje, la utilización y el desmontaje del andamio. En caso de no disponer de marcado CE comprobar que existe un plan de montaje,



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cohitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=I-MUVZE050SRZEE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUNOZ GRACIA, ANGEL

de utilización y de desmontaje o un plan de aplicación generalizada, completado con elementos correspondientes a los detalles específicos del andamio de que se trate.

- Comprobar que los elementos de apoyo del andamio están protegidos contra el riesgo de deslizamiento y que la superficie portante tiene capacidad suficiente.
- Comprobar que el personal trabaja y circula en las plataformas de trabajo con seguridad.
- Comprobar que el andamio es montado, desmontado o modificado sustancialmente bajo la dirección de una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello, y por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada y específica para las operaciones previstas.
- Comprobar que el andamio es inspeccionado por una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello.
- Antes de su puesta en servicio.
- Tras cualquier modificación, periodo de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.
- Comprobar que se han realizado reconocimientos médicos previos para la admisión del personal que deba trabajar sobre los andamios de esta obra, intentando detectar aquellos trastornos orgánicos (vértigo, epilepsia, trastornos cardiacos, etc.), que puedan padecer y provocar accidentes al operario, y que los resultados de los mismos se han presentado al Coordinador de Seguridad y Salud en ejecución de obra.
- Verificar que los operarios no realicen maniobras que puedan poner en peligro su integridad física.
- Comprobar que se incorporan protecciones colectivas, contra caída de materiales (redes, bandejas, etc.).
- Comprobar que no se modifican las protecciones colectivas de la obra sin autorización, bajo ningún concepto.
- Comprobar que cualquier modificación sobre el andamio está debidamente autorizada por la persona competente.
- Comprobar que los andamios siempre se arriostran para evitar los movimientos indeseables que pueden hacer perder el equilibrio a los trabajadores.
- Comprobar que los caballetes disponen de una pieza horizontal de arriostamiento (cadenilla o barra de limitación de apertura máxima).
- Comprobar que no se iniciara el montaje de nuevo nivel sin antes haber concluido el nivel de partida con todos los elementos de estabilidad (cruces de San Andrés, y arriostamientos).
- Comprobar que la seguridad alcanzada en el nivel de partida ya consolidada es tal, que ofrece las garantías necesarias para poder amarrar a él el fiador del arnés de seguridad.
- Comprobar que la estabilidad del conjunto está totalmente garantizada, (apoyos, nivelación, etc.).
- Comprobar que los tramos verticales (módulos o pies derechos) de los andamios, se apoyan sobre tablonos de reparto de cargas.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cohitlangon-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I/MUVZE050SRZEE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg. 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

- Comprobar que los pies derechos de los andamios en las zonas de terreno inclinado, se suplementan mediante tacos o porciones de tablón, trabadas entre si y recibidas al durmiente de reparto.
- Comprobar que las barras, módulos tubulares y plataformas de trabajo, se izan mediante eslingas normalizadas (o mediante sogas de cáñamo de Manila atadas con nudos de mariner).o).
- Comprobar que las plataformas de trabajo se consolidan inmediatamente tras su formación, mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos o los arriostramientos correspondientes.
- Comprobar que la separación entre soportes o puntos de apoyo es inferior a 3,5 m.
- Comprobar que a partir de 3 m. de altura se instalan crucetas para garantizar la indeformabilidad.
- Comprobar que las uniones entre tubos se efectúan mediante los nudos o bases metálicas, o bien mediante las mordazas y pasadores previstos, según los modelos comercializados.
- Verificar que antes de subir a una plataforma andamiada se revisa toda su estructura para evitar situaciones inestables.
- Comprobar que los andamios tubulares se arriostran horizontalmente cada 8 m. y verticalmente cada 6 m.
- Comprobar que las plataformas de trabajo tienen un ancho mayor o igual a 60 cm., una resistencia adecuada a la carga a soportar y con una superficie antideslizante.
- Comprobar que las plataformas de trabajo están firmemente ancladas e inmovilizadas a los apoyos de tal forma que se eviten los movimientos por deslizamiento o vuelco.
- Comprobar que los tablones que forman las plataformas de trabajo no tienen defectos visibles, y tienen buen aspecto, sin nudos que mermen su resistencia.
- Comprobar que los tablones están limpios, de forma, que se aprecie los defectos por uso.
- Comprobar que los tablones tienen un canto mínimo de 7 cm.
- Comprobar que las plataformas de trabajo se limitan delantera, lateral y posteriormente, por un rodapié de 15 cm.
- Comprobar que las plataformas de trabajo tienen montada sobre la vertical del rodapié una barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Comprobar que el acceso a las plataformas de trabajo se realiza de una forma segura (escaleras interiores, abatibles e integradas en las plataformas de trabajo o exteriores).
- Comprobar que las plataformas de trabajo permiten la circulación e intercomunicación necesaria para la realización de los trabajos.
- Comprobar que durante el montaje del andamio, el acceso desde los diferentes forjados se hace a través de una mensura complementaria para tapar el posible hueco de caída en caso de que este existiera.
- Comprobar que el andamio se ajusta a las irregularidades de la fachada mediante plataformas suplementarias o sobre ménsulas especiales, lo más próximas a la fachada.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cohitlangon.e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=1MUVZE050SRZE964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

- Comprobar que los módulos de fundamento de los andamios tubulares, están dotados de las bases nivelables sobre tornillos sin fin (husillos de nivelación), con el fin de garantizar una mayor estabilidad del conjunto.
- Comprobar que las plataformas de apoyo de los tornillos sin fin (husillos de nivelación), de base de los andamios tubulares dispuestos sobre tablonces de reparto, se clavan a estos con clavos de acero, hincados a fondo y sin doblar.
- Comprobar que los módulos de base de los andamios tubulares, se apoyan sobre tablonces de reparto de cargas en las zonas de apoyo directo sobre el terreno.
- Comprobar que la estabilidad del conjunto está totalmente garantizada, (apoyos, nivelación, etc.).
- Comprobar que no se permite expresamente el apoyo de los andamios tubulares sobre suplementos formados por bidones, pilas de materiales diversos, -torretas de maderas diversas- y similares.
- Comprobar que los componentes del andamio tubular se mantienen en buen estado de conservación desechándose aquellos que presenten defectos, golpes o acusada oxidación.
- Comprobar que los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontan de inmediato para su reparación (o sustitución).
- Comprobar que los andamios tubulares sobre módulos con escalerilla lateral, se montan con esta hacia la cara exterior, es decir, hacia la cara en la que no se trabaja.
- Comprobar que no se permite el uso de andamios sobre borriquetas (pequeñas borriquetas), apoyadas sobre las plataformas de trabajo de los andamios tubulares.
- Comprobar que la distancia de separación de un andamio al paramento vertical de trabajo no es superior a 30 cm. en prevención de caídas.
- Comprobar que los andamios tubulares se arriostran a los paramentos verticales, anclándolos sólidamente a los puntos fuertes de seguridad previstos en fachadas o paramentos.
- Comprobar que no se abandonan sobre las plataformas de los andamios, materiales o herramientas, ya pueden caer sobre las personas o hacerles tropezar y caer al caminar sobre ellas.
- Comprobar que no se acerca maquinaria de elevación o de transporte a los andamios.
- Comprobar que nunca se dejara por medio de maquinaria de elevación o de transporte, carga directamente sobre el andamio.
- Comprobar que las cargas se izan hasta las plataformas de trabajo mediante garruchas montadas sobre horcas tubulares sujetas mediante un mínimo de dos bridas al andamio tubular.
- Comprobar que no se fabrican morteros (o similares) directamente sobre las plataformas de los andamios.
- Comprobar que los materiales se reparten uniformemente sobre las plataformas de trabajo en prevención de accidentes por sobrecargas innecesarias.
- Comprobar que los materiales se reparten uniformemente sobre un tablón ubicado a media altura en la parte posterior de la plataforma de trabajo, sin que su existencia merme la superficie útil de la plataforma.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cohitlangone-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZRE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

- Comprobar que no se arrojan escombros directamente desde los andamios, que el escombro se recoge y se descarga en planta en planta, o bien se vierte a través de trompas.
- Comprobar que no se permite expresamente correr por las plataformas sobre andamios, para evitar los accidentes por caída.
- Comprobar que se acotan e impide el paso de la vertical del andamio a niveles inferiores con peligro de caída de materiales.
- Comprobar que los módulos de base de diseño especial para el paso de peatones, se complementan con entablados y viseras seguras a nivel de techo en prevención de golpes a terceros.
- Comprobar que los andamios se inspeccionan diariamente, antes del inicio de los trabajos, para prevenir fallos o faltas de medidas de seguridad.
- Comprobar que el desmontaje del andamio se realiza en orden inverso al de montaje.
- Comprobar que no se permite lanzar desde cualquier altura los distintos elementos que componen el andamio. Se deben utilizar mecanismos de elevación o descenso convenientemente sujetos.

9.2 – Andamios sobre borriquetas

RIESGOS Y CAUSAS

- Caída de objetos
 - Producidas al dispersar la herramienta por la superficie de la plataforma de trabajo.
- Caída de personas a distinto nivel
 - Caídas al vacío producidas al realizar un uso incorrecto de las protecciones colectivas.
- Caída de personas al mismo nivel
 - Producidos por tropiezos con herramientas y materiales.
- Lesiones o golpes/cortes por objetos o herramientas
 - Durante las operaciones de montaje, al realizar un uso inadecuado de las herramientas.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Arnés de seguridad.
- Botas de seguridad de PVC -de media caña- con plantilla contra los objetos punzantes.
- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad contra proyecciones e impactos.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Todos los andamios a utilizar en esta obra deberán de ser homologados y cumplir con lo establecido en la norma UNE HD-1000 y el R.D. 2177/04 sobre disposiciones mínimas de seguridad para trabajos temporales en altura
- El andamio se organizará en forma constructivamente adecuada para que quede asegurada su estabilidad y al mismo tiempo para que los trabajadores puedan estar en él con las



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cohitlangona-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZ2E964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

debidas condiciones de seguridad, siendo estas últimas extensivas a los restantes trabajadores de la obra.

- Se desecharán los tablonos con nudos o defectos peligrosos que comprometan su resistencia.
- La separación entre dos borriquetas consecutivas se fijará teniendo en cuenta las cargas previstas y los tablonos que constituyen el piso de la plataforma de trabajo.
- De manera general, esta distancia no deberá ser mayor de 1 m. para tablonos de 40 mm. de espesor, de 1,50 m. para tablonos de espesor comprendido entre 40 y 50 mm. y de 2 m. para tablonos de 50 mm. o más de espesor.
- En cualquier caso la separación entre borriquetas no sobrepasará los 3,50 m.
- Si se emplearan tablonos estandarizados de 4 m. de longitud, que son apropiados para una separación entre caballetes de 3,60 m., se deberá disponer un tercer caballete intermedio entre ambos, sobresaliendo por lo tanto los tablonos 20 cm. a ambos extremos de los apoyos de las borriquetas.
- Los tablonos que constituyen el piso del andamio deberán estar unidos entre sí, de forma que se impida la introducción de los pies de los trabajadores en posibles huecos intermedios.
- Los tablonos que forman el piso del andamio se dispondrán de modo que no puedan moverse ni dar lugar a basculamiento, deslizamiento o cualquier movimiento peligroso.
- Sobrepasarán los puntos de apoyo (borriquetas) un mínimo de 10 cm. y un máximo de 20 cm.
- El solape entre dos tablonos de una misma fila, sobre un mismo punto de apoyo, deberá ser como mínimo de 20 cm.
- Los tablonos que constituyen el piso del andamio se sujetarán a las borriquetas por medio de atados con lías.
- La anchura del piso del andamio será la precisa para la fácil circulación de los trabajadores y el adecuado almacenamiento de los útiles, herramientas y materiales imprescindibles para el trabajo a realizar en tal lugar. En este sentido, el ancho de la plataforma nunca será menor de:
 - ❖ 60 cm. cuando se la utilice únicamente para sostener personas y no para depositar materiales.
 - ❖ 80 cm. cuando se la utilice para depositar materiales.
- Hasta 3 metros de altura podrán emplearse andamios de borriquetas fijas, sin arriostramiento. Entre 3 y 6 metros (máxima altura permitida en este tipo de andamio), se emplearán borriquetas armadas de bastidores móviles arriostrados.
- Cuando se trabaje sobre un andamio de borriquetas junto a un borde de forjado, hueco vertical o hueco horizontal, éstos estarán protegidos mediante barandillas de 90 cm de altura, con listón intermedio y rodapié de 15 cm o redes. También se deben colocar líneas de vida donde anclar los cinturones de seguridad.
- Los andamios de borriquetas cuya plataforma de trabajo esté a 2 m o más de altura dispondrán de barandilla de 90 cm de altura, listón intermedio y rodapié de 15 cm.
- No está permitido el montaje de andamios de borriquetas cuyas plataformas de trabajo deban ubicarse a 6 m o más de altura.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cohitlangon-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=I-MUVZE050SRZE964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

- Todo el material deberá ser revisado antes de su montaje.
- Las plataformas metálicas para sustentar plataformas de trabajo ubicadas a 2 m o más de altura, se arriostrarán entre sí para evitar los movimientos oscilatorios.
- No está permitido trabajar sobre plataformas sustentadas en borriquetas apoyadas a su vez sobre otro andamio de borriquetas.
- El orden y limpieza se cuidarán de manera especial alrededor de los andamios de borriquetas, evitándose el acopio de materiales, herramientas, etc.
- En ningún caso se desmontará parcialmente un andamio de forma que permita seguir siendo utilizado, salvo en el caso de que la parte que quede en pie siga cumpliendo las prescripciones de seguridad.
- En los trabajos sobre balcones, galerías, o en lugares abiertos, se deberá adoptar alguna de las siguientes medidas:
 - Lograr un cerramiento perimetral mediante una serie de largueros o tablas dispuestas horizontalmente, a modo de barandillas, sujetas sobre soportes verticales y sólidamente fijados.
 - Lograr un cerramiento perimetral mediante una red vertical que cubra en longitud toda la zona donde se encuentre ubicado el andamio, y en altura el vano existente entre forjados de pisos. Dicha red se sujetará a puntos resistentes, como pilares, etc.

RECURSO PREVENTIVO DE ANDAMIOS DE BORRIQUETAS

ACTIVIDADES DE VIGILANCIA DEL RECURSO PREVENTIVO

En esta unidad de obra, estas actividades de vigilancia servirán para garantizar el cumplimiento de los métodos de trabajo, de las medidas preventivas y del control del riesgo.

Los Recursos Preventivos comprobaran que los operarios encargados del montaje, desmontaje y uso del andamio de borriquetas, realizan las operaciones mediante procedimientos de trabajo seguros.

ACTIVIDADES DE VIGILANCIA:

- Comprobar que los operarios tienen los EPIS correspondientes para la realización las tareas,
- y que vienen definidos en el Plan de Seguridad.
- Vigilar que utilizan, y además correctamente, los EPIS definidos anteriormente.
- Comprobar que en general se mantiene la limpieza y orden.
- Comprobar que se ha instruido al personal sobre su utilización y sus riesgos.
- Comprobar si el andamio dispone de marcado CE y de las instrucciones específicas del fabricante, proveedor o suministrador, sobre el montaje, la utilización y el desmontaje del andamio. En caso de no disponer de marcado CE comprobar que existe un plan de montaje, de utilización y de desmontaje o un plan de aplicación generalizada, completado con elementos correspondientes a los detalles específicos del andamio de que se trate.
- Comprobar que los elementos de apoyo del andamio están protegidos contra el riesgo de deslizamiento y que la superficie portante tiene capacidad suficiente.
- Comprobar que el personal trabaja y circula en las plataformas de trabajo con seguridad.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cohitara.gon-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZRE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

- Comprobar que el andamio es montado, desmontado o modificado sustancialmente bajo la dirección de una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello, y por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada y específica para las operaciones previstas.
- Comprobar que el andamio es inspeccionado por una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello:
- Antes de su puesta en servicio.
- A continuación, periódicamente.
- Tras cualquier modificación, periodo de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.
- Comprobar que se han realizado reconocimientos médicos previos para la admisión del personal que deba trabajar sobre los andamios de esta obra, intentando detectar aquellos trastornos orgánicos (vértigo, epilepsia, trastornos cardiacos, etc.), que puedan padecer y provocar accidentes al operario, y que los resultados de los mismos se han presentado al Coordinador de Seguridad y Salud en ejecución de obra.
- Comprobar que los andamios siempre se arriostran para evitar los movimientos indeseables que pueden hacer perder el equilibrio a los trabajadores.
- Comprobar que los caballetes disponen de una pieza horizontal de arriostamiento (cadenilla o barra de limitación de apertura máxima).
- Comprobar que la estabilidad del conjunto está totalmente garantizada, (apoyos, nivelación, etc.).
- Comprobar que los tramos verticales (módulos o pies derechos) de los andamios, se apoyan sobre tablonos de reparto de cargas.
- Comprobar que los pies derechos de los andamios en las zonas de terreno inclinado, se suplementan mediante tacos o porciones de tablón, trabadas entre si y recibidas al durmiente de reparto.
- Comprobar que la separación entre soportes o puntos de apoyo es inferior a 3,5 m.
- Comprobar que a partir de 3 m. de altura se instalan crucetas para garantizar la indeformabilidad.
- Comprobar que las plataformas de trabajo son mayores o igual a 60 cm. de anchura y están firmemente ancladas a los apoyos de tal forma que se eviten los movimientos por deslizamiento o vuelco.
- Comprobar que independientemente de la altura, las plataformas de trabajo poseen barandillas perimetrales de 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, barra o listón intermedio y rodapiés.
- Comprobar que la distancia de separación de un andamio al paramento vertical de trabajo no es superior a 30 cm. en prevención de caídas.
- Verificar que antes de subir a una plataforma andamiada se revisa toda su estructura para evitar situaciones inestables.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cohitlangon.e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZE964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

- Comprobar que el acceso a la plataforma se efectúa de una forma segura, por medio de escaleras de mano, banquetas, etc.
- Comprobar que las plataformas de trabajo permiten la circulación e intercomunicación necesaria para la realización de los trabajos.
- Comprobar que los tablones que forman las plataformas de trabajo no tienen defectos visibles, y tienen buen aspecto, sin nudos que mermen su resistencia.
- Comprobar que los tablones están limpios, de forma, que se aprecie los defectos por uso.
- Comprobar que los tablones tienen un canto mínimo de 7 cm.
- Comprobar que no se abandonan sobre las plataformas de los andamios, materiales o herramientas, ya pueden caer sobre las personas o hacerles tropezar y caer al caminar sobre ellas.
- Comprobar que no se arrojan escombros directamente desde los andamios, que el escombros se recoge y se descarga en planta en planta, o bien se vierte a través de trompas.
- Comprobar que no se fabrican morteros (o similares) directamente sobre las plataformas de los andamios.
- Comprobar que no se permite expresamente correr por las plataformas sobre andamios, para evitar los accidentes por caída.
- Comprobar que no se permite saltar de la plataforma andamiada al interior del edificio; y que el paso se realiza mediante una pasarela instalada para tal efecto.
- Comprobar que los andamios se inspeccionan diariamente, antes del inicio de los trabajos, para prevenir fallos o faltas de medidas de seguridad.
- Comprobar que los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontan de inmediato para su reparación (o sustitución).

10.- ANÁLISIS INICIAL DE LOS RIESGOS LABORALES CLASIFICADOS POR HERRAMIENTAS

10.1 – Compresor

RIESGOS Y CAUSAS

- Atrapamiento por o entre objetos
 - Atrapamientos producidos con los elementos móviles.
- Exposición a ambiente pulverulento
 - Eliminación de sustancias tóxicas, por un mal mantenimiento de la máquina.
- Exposición a ruido excesivo
 - Debidos a un mal estado de la máquina, incorrecto mantenimiento.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.

MEDIDAS PREVENTIVAS



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cohitlangon.e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=1MUVZE050SRZEE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

- El arrastre directo para ubicación del compresor por los operarios se realizará (siempre que sea posible) a una distancia nunca inferior a los 2 m. (como norma general), del borde de coronación de cortes y taludes.
- El compresor a utilizar en la obra, quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal, con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamientos. Si la lanza de arrastre carece de rueda o de pivote de nivelación, se le adaptará mediante un suplemento firme y seguro.
- El transporte en suspensión se efectuará mediante un eslingado a cuatro puntos del compresor, de tal forma, que quede garantizada la seguridad de la carga.
- La zona dedicada en la obra para la ubicación del compresor, quedará señalizada, instalándose señales de "obligatorio el uso de protectores auditivos" para sobrepasar la línea de limitación. Las carcasas protectoras de los compresores a utilizar en la obra, estarán siempre instaladas en posición de cerradas.
- Las mangueras de los compresores a utilizar en la obra, estarán siempre en perfectas condiciones de uso; es decir, sin grietas o desgastes que puedan producir un reventón.
- Las mangueras de presión se mantendrán elevadas a 4 o más metros de altura en los cruces sobre los caminos de obra.
- Las operaciones de abastecimiento de combustible se efectuarán con el motor parado.
- Los compresores a utilizar en la obra serán de los llamados "silenciosos" en la intención de disminuir la contaminación acústica.
- Los compresores se ubicarán en los lugares señalados para ello.
- Los mecanismos de conexión o de empalme estarán recibidos a las mangueras mediante racores de presión. Se controlará el estado de las mangueras de los compresores, comunicando los deterioros detectados diariamente con el fin de que sean subsanados.

RECURSO PREVENTIVO DE COMPRESOR

ACTIVIDADES DE VIGILANCIA DEL RECURSO PREVENTIVO

En esta unidad de obra, estas actividades de vigilancia servirán para garantizar el cumplimiento de los métodos de trabajo, de las medidas preventivas y del control del riesgo.

Los Recursos Preventivos vigilarán que el operador de esta máquina durante los desplazamientos, trabajos y demás operaciones por la obra, cumpla con todas las -Actividades de Prevención y Protecciones Colectivas- establecidas anteriormente, utilizando los -Equipos de Protección Individual previstos.

10.2 – Herramientas manuales

RIESGOS Y CAUSAS

-Lesiones o golpes/cortes por objetos o herramientas

- Utilización inadecuada de herramientas.
- Falta de atención.

-Proyección de fragmentos o partículas

- Inadecuada utilización de herramientas.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cohitlangon.e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZRE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg. 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Botas de seguridad de PVC -de media caña- con plantilla contra los objetos punzantes.
- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Los trabajadores seguirán las siguientes prescripciones en el uso de herramientas manuales.
- Usarán las herramientas adecuadas al tipo de trabajo a realizar.
- Las conservarán en buen estado y ausentes de materiales resbaladizos.
- Las mantendrán bien pulimentadas, afiladas, y con uniones firmes entre sus elementos.
- Comprobarán que los mangos y empuñaduras de las herramientas no tengan bordes agudos ni superficies resbaladizas y estarán protegidas contra contactos eléctricos y térmicos en aquellas operaciones en las que se prevea un riesgo de electrocución o quemadura.
- Las herramientas manuales a utilizar serán reparadas por personal especializado.
- Se ordenarán adecuadamente las herramientas manuales y útiles empleados, de modo que sean sustituidos aquellos que se encuentren en mal estado.
- Se adiestrará y formará a los trabajadores sobre el uso adecuado de herramientas, con el fin de evitar golpes, cortes e incluso sobreesfuerzos.
- Para evitar las lesiones producidas por el trabajo con herramientas manuales, se debe tener en cuenta:
 - Las herramientas (manuales, eléctricas, neumáticas, etc.), deben tener asideros ergonómicos, que permitan una manipulación anatómica sin mayores esfuerzos y que sean de superficies suaves y no deslizantes.
 - Cuando se vayan a adquirir las herramientas se tendrá en cuenta: que estas estén diseñadas ergonómicamente, de manera que se adapten tanto a la persona como a la tarea.
 - Los más importante es formar a los trabajadores sobre la forma correcta de trabajar, para evitar lesiones producidas por este tipo de riesgos, siguiendo las siguientes recomendaciones:
 - Es recomendable trabajar con los brazos junto al cuerpo y no separados de éste o elevados sobre el hombro.
 - Es aconsejable evitar movimientos de torsión o rotación con fuerza del antebrazo o tronco.
 - Siempre que se pueda, el trabajador, tendrá acceso a colocar la pieza que se va a cortar sobre una superficie sólida a la altura de la cintura.
 - Cuando se trabaje con herramientas pesadas, se mantendrá una posición equilibrada haciendo pausas suficientes para recuperar la fuerza (1 ó 2 minutos cada pocos minutos).

10.3 – Hormigonera eléctrica

RIESGOS Y CAUSAS

- Atrapamiento por o entre objetos
 - Labores de mantenimiento.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofiaragona-e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=I-MUVZE050SRZEE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

- Falta de carcasas de protección de engranajes, corona y poleas.
- Contactos eléctricos directos
 - Anulación de protecciones.
 - Toma de tierra artesanal.
 - Conexiones directas sin clavija.
 - Cables lacerados o rotos.
- Exposición a ambiente pulverulento
 - Polvo ambiental.
 - Polvo generado por la utilización de los materiales empleados para la fabricación del hormigón.
- Exposición a ruido excesivo
 - Trabajo al unísono de varias máquinas.
 - Falta de carcasas de la hormigonera.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
 - Contacto con el hormigón sin protecciones.
- Sobreesfuerzos
 - Trabajar largo tiempo en posturas obligadas.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Botas de seguridad de PVC -de media caña- con plantilla contra los objetos punzantes.
- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o material plástico sintético.
- Ropa de trabajo.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coitlangon-e-visado.net/ValidarCSV.asp?x7CSV=1MUVZE050SR2E964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

MEDIDAS PREVENTIVAS

- El cambio de ubicación de la hormigonera pastera a gancho de grúa, se efectuará mediante la utilización de un balancín (o aparejo indeformable), que la suspenda pendiente de cuatro puntos seguros.
- El personal encargado del manejo de la hormigonera estará autorizado mediante acreditación escrita de la constructora para realizar tal misión.
- Existirá un camino de acceso fijo a la hormigonera para los dumper, separado del de las carretillas manuales.
- La alimentación eléctrica se realizará de forma aérea a través del cuadro auxiliar, en combinación con la tierra y los disyuntores del cuadro general (o de distribución) eléctrico.
- La botonera de mandos eléctricos de la hormigonera lo será de accionamiento estanco.
- La zona de ubicación de la hormigonera quedará señalizada mediante cuerda de banderolas, una señal de peligro, y un rótulo con la leyenda: "PROHIBIDO UTILIZAR A PERSONAS NO AUTORIZADAS", para prevenir los accidentes por impericia.
- Las carcasas y demás partes metálicas de las hormigoneras pasteras estarán conectadas a tierra.
- Las hormigoneras pasteras a utilizar en la obra, estarán dotadas de freno de basculamiento del bombo, para evitar los sobreesfuerzos y los riesgos por movimientos descontrolados.
- Las hormigoneras pasteras a utilizar en la obra, tendrán protegidos mediante una carcasa metálica los órganos de transmisión (correas, corona y engranajes), para evitar los riesgos de atrapamiento.
- Las hormigoneras pasteras no se ubicarán a distancias inferiores a 3 m. (como norma general), del borde de excavaciones o zanjas.
- Las hormigoneras pasteras no se ubicarán en el interior de zonas batidas por cargas suspendidas del gancho de la grúa.
- Las hormigoneras pasteras se ubicarán en los lugares reseñados para tal efecto en los "planos de organización de obra".
- Las operaciones de limpieza directa-manual, se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica de la hormigonera, para previsión del riesgo eléctrico.
- Las operaciones de mantenimiento estarán realizadas por personal especializado para tal fin.
- Se establecerá un entablado de un mínimo de 2 m. de lado, para superficie de estancia del operador de la hormigonera, en prevención de los riesgos por trabajar sobre superficies irregulares.

10.4. – Martillo neumático o eléctrico

RIESGOS Y CAUSAS

- Atrapamiento por o entre objetos
 - Destajo.
 - Exceso de confianza.
- Caída de objetos
 - Rocas sueltas.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cohitlangon-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZE964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

- Caída de personas a distinto nivel
 - Terreno irregular.
 - Aproximación excesiva al borde de taludes
 - Medios auxiliares o plataformas inseguras
 - Contactos eléctricos directo
 - Impericia.
 - Falta de medidas contra contactos electricos
 - Exposición a ambiente pulverulento
 - Perforación de los materiales.
 - Exposición a ruido excesivo
 - Falta de protecciones.
 - Exposición a vibraciones
 - Vibraciones en miembros y en órganos internos al utilizar el martillo.
 - Lesiones o golpes/cortes por objetos o herramientas
 - Manipulación incorrecta
- Proyección de fragmentos o partículas
- Ausencia de protecciones
 - Proyección de partículas por reanudar el trabajo tras dejar hincado el martillo en el lugar.
- Sobreesfuerzos
- Trabajos de duración muy prolongada o continuada.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Botas de seguridad de PVC -de media caña- con plantilla contra los objetos punzantes.
- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad contra proyecciones e impactos.
- Guantes de cuero.
- Mascarilla de papel filtrante.
- Ropa de trabajo.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Antes del inicio del trabajo con martillos neumáticos se inspeccionará el terreno circundante, para detectar los posibles peligros de desprendimientos de tierra o rocas por la vibración transmitida al entorno.
- Cada tajo con martillo neumático, estará trabajado por dos cuadrillas que se turnarán cada hora, en previsión de lesiones por exposición continuada a vibraciones.
- El personal de esta obra, que deba manejar los martillos neumáticos será especialista en el uso de este tipo de maquinaria.
- En el acceso a un tajo en el que se utilice martillo neumático, se instalarán señales de "uso obligatorio de protección auditiva".



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofiaragon.e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZEE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg. 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

- En esta obra, a los operarios encargados de manejar los martillos neumáticos se les hará entrega de la siguiente normativa preventiva. Del recibí se dará cuenta al Coordinador en materia de Seguridad y Salud:
 - El trabajo que va a realizar puede desprender partículas que dañen su cuerpo por sus aristas cortantes y gran velocidad de proyección. Evita las posibles lesiones utilizando ropa de trabajo cerrada, gafas antiproyecciones, mandil, manguitos y polainas de cuero.
 - El trabajo que realiza comunica vibraciones a su organismo. Protéjase de lesiones internas utilizando faja elástica de protección y muñequeras bien ajustadas.
 - Para evitar las lesiones en los pies utilice unas botas de seguridad.
 - Considere que el polvillo que se desprende puede dañar seriamente sus pulmones. Utilice mascarilla con filtro mecánico recambiable.
 - Si su martillo está provisto de culata de apoyo en el suelo, evite apoyarse a horcadas sobre ella. Evite recibir más vibraciones de las inevitables.
 - No deje su martillo hincado en el suelo, pared o roca. Piense que al querer después extraerlo puede ser muy difícil.
 - Antes de accionar el martillo, asegúrese de que esté perfectamente amarrado el puntero.
 - Si observa deteriorado o gastado, su puntero, pida que se lo cambien, evitará accidentes.
 - No abandone nunca el martillo conectado al circuito de presión.
 - No deje su martillo a compañeros inexpertos, piense que al utilizarlo pueden sufrir serias lesiones.
 - Compruebe que las conexiones de la manguera están en correcto estado.
 - Evite trabajar encaramado a muros, pilares y salientes. Pida que le monten plataformas de ayuda, evitará las caídas.
- Los trabajadores que de forma continuada realicen trabajos con martillo neumático, serán sometidos a un examen médico mensual para detectar posibles alteraciones (oídos, órganos internos, articulaciones...).
- Se prohíbe el uso del martillo al personal no autorizado.
- Se prohíbe expresamente aproximar el compresor a distancias inferiores a 8 m., como norma general, del lugar de manejo de los martillos neumáticos.
- Se prohíbe expresamente el uso del martillo neumático en excavaciones en presencia de líneas eléctricas enterradas a partir de ser encontrada la banda de señalización.
- Se prohíbe expresamente en esta obra, dejar los martillos neumáticos abandonados hincados en los paramentos que rompen.

10.5 – Rozadora eléctrica

RIESGOS Y CAUSAS

- Contactos eléctricos directos
 - Falta de doble aislamiento, anulación de la toma de tierra, cables y conexiones deterioradas.
- Exposición a ambiente pulverulento
 - Durante las operaciones de trabajo con la maquinaria.
- Lesiones o golpes/cortes por objetos o herramientas



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cohitlangon-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=1MUVZE050SRZEE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

- Posibles roturas del disco, proyección violenta de los fragmentos
- Vibraciones
- Sobreesfuerzos
- Posturas forzadas durante largo tiempo

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Botas de seguridad de PVC -de media caña- con plantilla contra los objetos punzantes.
- Casco de seguridad.
- Faja de protección contra los sobreesfuerzos.
- Gafas de seguridad contra proyecciones e impactos.
- Guantes de cuero.
- Mascarilla de papel filtrante.
- Protectores auditivos.
- Ropa de trabajo.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Compruebe que el aparato no carece de alguna de las piezas constituyentes de su carcasa de protección. En caso afirmativo, entrégueselo al Encargado para que sea reparado y no lo utilice.
- Compruebe el estado del cable y de la clavija de conexión; rechace el aparato si presenta repelones que dejen al descubierto hilos de cobre o si tiene empalmes rudimentarios cubiertos con cinta aislante.
- Elija siempre el disco adecuado para el material a rozar. Considere que hay un disco para cada menester; no los intercambie, en el mejor de los casos, los estropeará sin obtener buenos resultados y correrá riesgos innecesarios.
- No intente "rozar" en zonas poco accesibles ni en posición inclinada lateralmente; el disco puede fracturarse y producirle lesiones.
- No intente reparar las rozadoras, ni las desmonte. Délas a reparar a un especialista.
- No golpee con el disco al mismo tiempo que corta, por ello no va a ir más deprisa. El disco puede romperse y causarle lesiones.
- Evite recalentar los discos, podría ser origen de accidentes.
- Sustituya inmediatamente los discos gastados o agrietados.
- Evite depositar la rozadora aún en movimiento directamente en el suelo, es una posición insegura.
- No desmonte nunca la protección normalizada de disco ni corte sin ella.
- Desconéctelo de la red eléctrica antes de iniciar las manipulaciones de cambio de disco.
- Moje la zona a cortar previamente, disminuirá la formación de polvo. Use siempre la mascarilla con filtro mecánico antipolvo, evitará lesiones pulmonares.
- El Encargado de seguridad comprobará diariamente el buen funcionamiento de la conexión a tierra de las rozadoras a través del cable eléctrico de alimentación, retirando del servicio aquellas máquinas que la tengan anulada.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coitlragona-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=1MUVZE050SRZEE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

- El Encargado de seguridad de la empresa responsable revisará periódicamente mente los discos de corte, cerciorándose de que se cambian inmediatamente los deteriorados.
- El personal encargado del manejo de las rozadoras estará en posesión de una autorización expresa de la Jefatura de Obra para tal actividad. Esta autorización solo se entregará tras la comprobación de la necesaria pericia del operario. Del recibí se dará cuenta al Coordinador de Seguridad y Salud.
- El suministro eléctrico a la rozadora se efectuará mediante manguera antihumedad a partir del cuadro general (o de distribución), dotada con clavijas macho-hembras estancas.
- Las rozadoras a utilizar en la obra, estarán protegidas mediante doble aislamiento eléctrico.

10.6. – Sierra circular para corte en mesa de madera y material cerámico

RIESGOS Y CAUSAS

- Atrapamiento por o entre objetos

- Falta de carcasa de protección de poleas.
- Imprudencia.
- Destajo.

- Contactos eléctricos directos

- Anulación de las protecciones.
- Conexión directa sin clavijas.
- Cables lacerados o rotos.

- Contactos térmicos

- Tocar el disco de corte en marcha.
- Montaje y desmontaje del disco de corte.

- Exposición a ambiente pulverulento

- Producido por el corte de los materiales.
- Suciedad de la obra.
- Ausencia de chorro de agua para materiales que desprendan polvo

- Lesiones o golpes/cortes por objetos o herramientas

- Falta de los empujadores.
- Falta o anulación de la carcasa protectora y del cuchillo divisor.

- Proyección de fragmentos o partículas

- Proyección de astillas al cortar la madera.
- Proyección de dientes de la sierra durante la utilización de la sierra.

- Sobreesfuerzos

- Trabajar largo tiempo en posturas obligadas
- Cambios de posición de la máquina.
- Acarreo de materiales.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Botas de seguridad de PVC -de media caña- con plantilla contra los objetos punzantes.
- Casco de seguridad.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coitlangona-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=1MUVZE050SRZEE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg. 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

- Faja de protección contra los sobreesfuerzos.
- Gafas de seguridad contra proyecciones e impactos.
- Guantes de cuero.
- Mascarilla de papel filtrante.
- Protectores auditivos.
- Ropa de trabajo.
- Traje impermeable material plástico sintético.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- El mantenimiento de las mesas de sierra de la obra, será realizado por personal especializado para tal menester.
- En la obra, al personal autorizado para el manejo de la sierra de disco (bien sea para corte de madera o para corte cerámico), se le entregará la siguiente normativa de actuación. El justificante del recibí se entregará al Coordinador de Seguridad y Salud.
- Antes de poner la máquina en servicio compruebe que no está anulada la conexión a tierra, en caso afirmativo, avise al Encargado de seguridad para que sea subsanado el defecto y no trabaje con la sierra, puede sufrir accidentes por causa de la electricidad.
- Compruebe que el interruptor eléctrico es estanco, en caso de no serlo, avise al Encargado de seguridad para que sea sustituido, evitará accidentes eléctricos.
- Utilice el empujador para manejar la madera; considere que de no hacerlo puede perder los dedos de sus manos. Desconfíe de su destreza. Esta máquina es peligrosa.
- No retire la protección del disco de corte. Estudie la forma de cortar sin necesidad de observar la "trisca". El empujador llevará la pieza donde usted desee y a la velocidad que usted necesita. Si la madera "no pasa", el cuchillo divisor está mal montado. Pida que se lo ajusten.
- Si la máquina, inopinadamente se detiene, retírese de ella y avise al Encargado de seguridad para que sea reparada. No intente realizar ni ajustes ni reparaciones, puede sufrir accidentes. **DESCONECTE EL ENCHUFE.**
- Antes de iniciar el corte, **CON LA MÁQUINA DESCONECTADA DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA**, gire el disco a mano. Haga que lo sustituyan si está fisurado, rajado o le falta algún diente. Si no lo hace, puede romperse durante el corte y usted o sus compañeros pueden resultar accidentados.
- Para evitar daños en los ojos, solicite se le provea de unas gafas de seguridad antiproyección de partículas y úselas siempre, cuando tenga que cortar.
- Extraiga previamente todos los clavos o partes metálicas hincadas en la madera que desee cortar. Puede fracturarse el disco o salir despedida la madera de forma descontrolada, provocando accidentes serios.
- Observe que el disco para corte cerámico no está fisurado. De ser así, solicite al Encargado de seguridad que se cambie por otro nuevo. **ESTA OPERACIÓN REALÍCELA CON LA MÁQUINA DESCONECTADA DE LA RED ELÉCTRICA.**



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=I-MUVZE050SRZEE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

- Efectúe el corte a ser posible a la intemperie (o en un local muy ventilado), y siempre protegido con una mascarilla de filtro mecánico recambiable.
- Efectúe el corte a sotavento. El viento alejará de usted las partículas perniciosas, pero procure no lanzarlas sobre sus compañeros, también pueden al respirarlas sufrir daños.
- Moje el material cerámico (empápelo de agua), antes de cortar, evitará gran cantidad de polvo.
- La alimentación eléctrica de las sierras de disco a utilizar en la obra, se realizará mediante mangueras antihumedad, dotadas de clavijas estancas a través del cuadro eléctrico de distribución.
- La sierra circular se ubicará en los lugares que expresamente se reflejarán en el "plano de organización de obra".
- La toma de tierra de las mesas de sierra circular se realizará a través del cuadro eléctrico general (o de distribución), en combinación con los disyuntores diferenciales.
- Las sierras circulares a utilizar en la obra, estarán dotadas de los siguientes elementos de protección:
 - ❖ Carcasa de cubrición del disco.
 - ❖ Cuchillo divisor del corte.
 - ❖ Empujador de la pieza a cortar y guía.
 - ❖ Carcasa de protección de las transmisiones por poleas.
 - ❖ Interruptor estanco.
 - ❖ Toma de tierra.
- Las máquinas de sierra circular a utilizar en la obra estarán señalizadas mediante "señales de peligro" y rótulos con la leyenda: "PROHIBIDO UTILIZAR A PERSONAS NO AUTORIZADAS".
- Las sierras circulares en la obra, no se ubicarán a distancias inferiores a 3 m. (como norma general), del borde de los forjados con la excepción de los que estén efectivamente protegidos (redes o barandillas, petos de remate, etc.).
- Las sierras circulares en la obra, no se ubicarán en el interior de áreas de batido de cargas suspendidas del gancho de la grúa.
- Se limpiará de productos procedentes de los cortes, los aledaños de las mesas de sierra circular, mediante barrido y apilado para su carga sobre bateas emplintadas (o para su vertido mediante las trompas de vertido).
- Se prohíbe el cambio de ubicación de las mesas de sierra circular de la obra mediante eslingado y cuelgue directo del gancho de la grúa-torre. El transporte elevado se realizará subiendo la mesa
- de sierra a una batea emplintada a la que se amarrará firmemente. La batea mediante eslingas se suspenderá del gancho de la grúa, en prevención del riesgo de caída de la carga. También puede realizar la maniobra mediante balancín.
- Se prohíbe expresamente en la obra, dejar en suspensión del gancho de la grúa las mesas de sierra durante los periodos de inactividad.
- Se prohíbe ubicar la sierra circular sobre lugares encharcados.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cohitlangon.e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZRE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

10.7. – Sierra Radial

RIESGOS Y CAUSAS

- Contactos eléctricos directos
 - Anulación de protecciones.
 - Conexiones directas sin clavija.
 - Cables lacerados o rotos
- Contactos térmicos
 - Por el disco de corte.
 - Tocar objetos calientes.
 - Impericia.
- Exposición a ambiente pulverulento.
 - Polvo derivado del corte de los elementos.
- Lesiones o golpes/cortes por objetos o herramientas
 - Proyección de objetos.
 - Corte con el disco.
 - Impericia.
- Proyección de fragmentos o partículas.
 - Proyección de materiales.
 - Rotura de piezas móviles.
- Sobreesfuerzos.
 - Trabajar largo tiempo en posturas obligadas.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Botas de seguridad de PVC -de media caña- con plantilla contra los objetos punzantes.
- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad contra proyecciones e impactos.
- Guantes de cuero.
- Mascarilla de papel filtrante.
- Protectores auditivos.
- Ropa de trabajo.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- El trabajador que utilice la sierra radial eléctrica deberá usar todos los equipos de protección individual recomendados.
- Las labores de mantenimiento y reparación de la sierra radial eléctrica, se llevarán a cabo siempre por personal experto.
- No utilizar la sierra radial eléctrica sin comprobar que la carcasa de protección del disco está en perfecto estado.
- Prohibido dejar la sierra abandonada en el suelo.
- Prohibido usar discos deteriorados o rotos.
- Todo trabajador que utilice la sierra radial eléctrica deberá estar autorizado para usarla.
- Usar siempre el disco adecuado al material que se va a cortar.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coitlangona-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=1MUVZE050SRZRE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg. 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

- Usar siempre en lugares ventilados.
- Está terminantemente prohibido eliminar los dispositivos de protección de la sierra radial.

10.8. – Taladro

RIESGOS Y CAUSAS

- Contactos eléctricos directos

- Mangueras eléctricas peladas de forma que el cableado sale al exterior.
- Mala conexión de las mangueras, sin las clavijas hembra-macho adecuadas.

- Contactos eléctricos indirectos

- Aislamiento deteriorado de la carcasa de la taladradora, mal funcionamiento de los diferenciales del cuadro de conexión.

- Contactos térmicos

- Tocar la broca después de realizar un trabajo.

- Exposición a ambiente pulverulento

- Polvo del material producido durante la realización del taladro.

- Exposición a ruido excesivo

- Ruido producido por la taladradora y por el rozamiento de la broca con el material.

- Lesiones o golpes/cortes por objetos o herramientas

- Manipulación inadecuada de la taladradora por inpericia del operario y/o desconocimiento de la herramienta.
- Colocación de una broca de resistencia inferior a la necesaria por el material empleado.

- Proyección de fragmentos o partículas

- Durante la realización de los taladros, por la velocidad de giro de la broca se desprenden fragmentos de material taladrado que salen despedidos. Puede salir desprendido un fragmento de la broca si llegara a romperse.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad contra proyecciones e impactos.
- Guantes de cuero.
- Mascarilla de papel filtrante.
- Protectores auditivos.
- Ropa de trabajo.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Colocar la broca con la resistencia adecuada al material que se quiera taladrar, de lo contrario ésta puede romperse.
- Durante la realización del taladro el operario tendrá colocado en todo momento las gafas de seguridad contra proyecciones e impactos, protectores auditivos y la mascarilla de papel filtrante contra el polvo.
- El operario encargado de utilizar la taladradora demostrará su experiencia y pericia en su manejo.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cohitara.gob.es/visado/next/validarCSV.asp?x7CSV=1/MUVZE050SRZEE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

- El operario no abandonará la taladradora sin haber accionado antes el seguro.
- El operario no tocara la broca, sin guantes de seguridad, después de haber realizado un taladro debido a la elevada temperatura que adquiere.
- La taladradora tendrá doble aislamiento eléctrico para evitar el contacto eléctrico indirecto.
- La taladradora tendrá doble separación de circuitos para evitar el contacto eléctrico indirecto.

10.9.– Vibrador

RIESGOS Y CAUSAS

- Contactos eléctricos directos
 - Provocados por protecciones deficientes o ausencia de toma a tierra.
- Exposición a ambiente pulverulento
 - Debido al trabajo con materiales que originan estos factores.
- Exposición a vibraciones
 - Debida al propio funcionamiento de la máquina
- Proyección de fragmentos o partículas
 - Causada al introducir la máquina en elementos fabricados con hormigón.
- Sobreesfuerzos
 - Provocados por un manejo inadecuado de la máquina o por movimientos imprevistos de la misma.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Arnés de seguridad.
- Botas impermeables de goma o material plástico sintético.
- Casco de seguridad.
- Filtro mecánico para máscaras autónomas.
- Gafas de seguridad contra proyecciones e impactos.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o material plástico sintético.
- Ropa de trabajo.
- Traje impermeable material plástico sintético.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- La desconexión del cable nunca se realizará tirando del cable.
- La manguera de alimentación eléctrica estará siempre en perfectas condiciones de aislamiento y protegida en las zonas de paso.
- La operación de vibrado se realizará siempre desde una posición estable.
- No se utilizarán nunca herramientas eléctricas sin clavija. Si hubiera necesidad de emplear mangueras de extensión, se harán de la herramienta al enchufe y nunca a la inversa.
- Para evitar descargas eléctricas, el vibrador tendrá una toma de tierra.
- Se aplicarán correctamente las medidas sobre el levantamiento de cargas manualmente, como se define en el R.D. 487/97.
- Se revisará periódicamente.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofilaragona-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZRE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg. 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

11.- PROCEDIMIENTOS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO, CLASIFICADOS POR OFICIOS QUE INTERVIENEN EN LA OBRA

11.1.- Albañil

Procedimientos de seguridad y salud de obligado cumplimiento.

1. Siga todas las instrucciones que se le den para realizar su trabajo de forma segura.
2. Para el manejo de andamios colgados, de borriquetas o escaleras de mano, o cualquier otro equipo de trabajo, es de aplicación lo especificado para estos medios auxiliares dentro del apartado correspondiente de este plan de seguridad y salud. Si debe usarlos, solicite al Encargado estas normas si es que no se las han entregado. Cumpla con ellas, lo que se pretende es que usted no se accidente.

Acopio de materiales.

Pregunte al Encargado el lugar de acopio previsto para realizar el acopio de ladrillos y componentes de los morteros y cumpla las siguientes normas:

- ❑ Deposite el material en el lugar en el que se le indique. Hágalo sobre unos tablonos de reparto, si es que no está servido paletizado. Con esta acción se eliminan los riesgos catastróficos por sobrecarga.
- ❑ Si debe transportar material pesado, solicite al Encargado que le entregue un cinturón contra los sobreesfuerzos con el fin de evitar las lumbalgias y úselo porque se cansará menos en su trabajo.

Seguridad en el lugar de trabajo.

1. A la zona de trabajo debe usted acceder por lugares de tránsito fácil y seguro; es decir, sin verse obligado a realizar saltos y movimientos extraordinarios. Solicite al encargado las escaleras o pasarelas que están previstas. Se le prohíbe el uso de los llamados "puentes de un tablón".
2. Mantenga en todo momento limpio y ordenado, el entorno de su trabajo. Recuerde que es una situación de riesgo que esté o resulte resbaladizo, el piso por el que usted u otros trabajadores deban transitar.
3. Este plan de seguridad y salud ha previsto que los huecos en el suelo permanezcan constantemente protegidos, con las protecciones colectivas establecidas en fase de estructura. Respételas y avise de los defectos que tengan si usted no puede resolverlos sobre la marcha, así se sabrán y podrán resolverse.
4. Las barandillas las instalamos para que usted no sufra caídas. Si considera que le molestan hable con el Encargado, sin duda le dirá como trabajar bien y seguro utilizando la barandilla o el elemento que deba sustituirla.
5. Los trabajos en la vertical de otras áreas, sólo se harán con la interposición de viseras resistentes de recogida de objetos.
6. Se le prohíbe destapar huecos de una vertical (bajante por ejemplo) para el aplomado correspondiente, concluido el cual, se comenzará el cerramiento definitivo del hueco y no volver a cubrirlo o aislarlo. Como principio general, los huecos permanecerán constantemente protegidos con las protecciones instaladas en la fase de estructura. Reponiéndose las protecciones deterioradas.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofiaragona-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZEE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

7. No se le permite trabajar en el interior de las grandes jardineras de fachada, sin utilizar un cinturón de seguridad amarrado a algún punto sólido y seguro. Si no sabe cómo hacerlo, consulte con el Encargado.
8. Se le prohíbe saltar del (forjado, peto de cerramiento o alféizares), a los andamios colgados o viceversa, si estos no están sujetos a la fachada con elementos rígidos para evitar balanceos y caídas por esta causa.
9. Está previsto montar unas cuerdas de seguridad amarradas entre los pilares en los que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad durante las operaciones de replanteo e instalación de miras. Compruebe antes de replantear que están instaladas, en cuanto lleve puesto el cinturón de seguridad obligatorio. Átese con el fiador del cinturón a la cuerda de seguridad. Comience el replanteo cambiando de posición y repitiendo la maniobra descrita cuantas veces sea necesario. Sólo pretendemos evitar que usted se accidente.
10. Está prohibido izar hastiales de gran superficie bajo régimen de vientos fuertes. Con esta acción se elimina el riesgo catastrófico de caída sobre el personal, de la fábrica recién construida.
11. Están prohibidos los trabajos junto a los paramentos recién levantados antes de transcurridas unas 48 h. Con esta acción se elimina el riesgo catastrófico de caída sobre el personal, de la fábrica recién construida.
12. Se le prohíbe "reclamar material" desde el borde de huecos sin protección y entre las guías de montacargas, cables de maquinillos o grúas. Así se evita el riesgo intolerable de caída por el hueco por empujón, resbalón o pérdida de equilibrio.

11.2.- Enfoscador

Procedimientos de seguridad y salud de obligado cumplimiento.

1. Siga todas las instrucciones que se le den para realizar su trabajo de forma segura.
2. Para el manejo de castilletes o escaleras de mano, o cualquier otro equipo de trabajo, es de aplicación lo especificado para estos medios auxiliares dentro del apartado correspondiente de este plan de seguridad y salud. Si debe usarlos, solicite al Encargado estas normas si es que no se las han entregado. Cumpla con ellas, lo que se pretende es que usted no se accidente.

Acopio de materiales.

1. Deposite el material en el lugar en el que se le indique. Hágalo sobre unos tabloneros de reparto, si es que no está servido paletizado. Con esta acción se eliminan los riesgos catastróficos por sobrecarga.
2. Si debe transportar material pesado, solicite al Encargado que le entregue un cinturón contra los sobreesfuerzos con el fin de evitar las lumbalgias y úselo porque se cansará menos en su trabajo.
3. El acopio de la madera, tanto nueva como usada, debe ocupar el menor espacio posible, estando debidamente clasificada y no estorbando los sitios de paso. El orden de la obra da un gran nivel de seguridad en el trabajo.
4. Los puntales se dispondrán de forma ordenada en hileras para permitir el paso a su través.

Seguridad en el lugar de trabajo.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofilaragona-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=1MUVZE050SRZEE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

1. Está prohibida la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas, durante las operaciones de izado de tablonas, sopandas y puntales. Con esta acción se elimina el riesgo de accidentes por caída fortuita de objetos.
2. El ascenso y descenso del personal a los encofrados se efectuará a través de escaleras de mano seguras. Véase el apartado de escaleras de mano dentro de este plan de seguridad y salud.
3. Queda prohibido desplazarse corriendo sobre los encofrados. Sobre ellos se caminará en su caso a paso ligero, para evitar las alarmas infundadas en el resto del personal de la obra.
4. Se instalarán listones antirresbalón sobre los fondos del encofrado de madera de las losas inclinadas. Con esta acción se controlarán los riesgos de caída al mismo nivel o de rodar por una rampa.
5. Cubra las esperas de ferralla de las losas inclinadas, instalando sobre las puntas de los redondos, tapones de presión; si no dispone de los mismos, solicítelos al Encargado.
6. Extraiga o remache los clavos existentes en la madera usada. Los tajos se limpiarán de inmediato de clavos y fragmentos de madera usada. Con esta acción se evitará un accidente de pisada sobre un objeto punzante o lacerante, que dependiendo del lugar en el que suceda, puede ser causa eficaz de un accidente mortal.
7. Para utilizar las máquinas herramienta y las mesas de sierra circular, está previsto utilizar el impreso de autorización del uso de máquinas herramienta contenido en este plan de seguridad y salud, la autorización la da el Jefe de Obra.
8. El desencofrado se realizará con la ayuda de uñas metálicas realizándose siempre desde el lado del que no puede desprenderse la madera; es decir, desde el ya desencofrado. Así se elimina el riesgo de caída de objetos sobre las personas.
9. Para evitar el riesgo de incendio, no está permitido hacer fuego directamente sobre los encofrados. Si se hacen fogatas se efectuarán en el interior de recipientes metálicos aislados de los encofrados mediante bovedillas u otros materiales incombustibles.
10. Queda prohibido encofrar sin antes haber cubierto el riesgo de caída desde altura, mediante la instalación de las protecciones colectivas previstas en este plan de seguridad y salud.
11. Se extremará la vigilancia de taludes, durante las operaciones de encofrado y desencofrado del trasdós de los muros de hormigón, en prevención de derrumbamientos. Estas operaciones se realizarán bajo vigilancia constante.
12. Los puntales metálicos deformados se retirarán del uso sin intentar enderezarlos para volverlos a utilizar.
13. El desencofrado se realizará previo aflojado de los puntales desde un lugar sin riesgo de caída de objetos.
14. El desencofrado se continuará en línea, crujía a crujía desde un lugar sin riesgo de caída de objetos.

11.3.- Cerrajero

Procedimientos de seguridad y salud de obligado cumplimiento

1. Siga todas las instrucciones que se le den para realizar su trabajo de forma segura.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cohitlragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=IMUVZE050SRZRE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

2. Para el manejo de andamios tubulares, colgados, de borriquetas o escaleras de mano, o cualquier otro equipo de trabajo, es de aplicación lo especificado para estos medios auxiliares dentro del apartado correspondiente de este plan de seguridad y salud. Si debe usarlos, solicite al Encargado estas normas si es que no se las han entregado. Cumpla con ellas, lo que se pretende es que usted no se accidente.

Acopio de materiales.

1. Pregunte al Encargado el lugar de acopio previsto para almacenamiento de los componentes de la instalación de la cerrajería.

- ❑ Deposite el material en el lugar en el que se le indique.
- ❑ Como debe transportar a brazo o a hombro material pesado, solicite al Encargado que le entregue un cinturón contra los sobreesfuerzos con el fin de evitar las lumbalgias y úselo porque se cansará menos en su trabajo.

2. Los componentes metálicos se almacenarán en las plantas linealmente repartidos junto a los lugares en los que se les vaya a instalar. No se dispondrán de forma que obstaculicen los lugares de paso, para evitar los accidentes por tropiezo.

Seguridad en el lugar de trabajo.

1. Mantenga limpios y ordenados los lugares de trabajo, para evitar accidentes por tropiezos o por pisada sobre objetos cortantes.

2. Recuerde que los enjarjes para recibir el cerco metálico a la fábrica de ladrillo, suelen efectuarse mediante pletinas. Las pletinas salientes a la altura de los ojos, son un riesgo tolerable que puede llegar a intolerable como consecuencia del lugar de ubicación. Para evitar estos riesgos, Señalice con pintura de color amarillo, las pletinas salientes de las fábricas situadas a la altura de los ojos.

3. Por su seguridad directa, debe comprobar antes de la utilización de cualquier máquina herramienta, que se encuentra en óptimas condiciones y con todos los mecanismos y protectores de seguridad instalados en buen estado. De lo contrario es una máquina peligrosa, no la utilice y comunique el hecho al Encargado para que se repare.

4. Se ha previsto que las zonas de trabajo se iluminen mediante portátiles estancos con mango aislante provistos de rejilla protectora de la bombilla y alimentados a 24 voltios. Están prohibidas las iluminaciones "artesanales".

5. Se le prohíbe la conexión de los cables eléctricos a los cuadros de alimentación, sin la utilización de clavijas de conexión. Si no dispone de clavija de conexión, pídale al Encargado de la obra. Está prohibida la conexión directa de cables solos o con la ayuda de cuñitas de madera.

6. Se le prohíbe desmontar las protecciones colectivas que obstaculicen el paso de los componentes de la carpintería metálica y cerrajería. Si es necesario, contacte con el Encargado, definan el lugar más favorable y desmonte únicamente el tramo de protección colectiva estrictamente necesario para realizar esta tarea. Una vez concluido este trabajo, reinstale el tramo retirado antes de realizar cualquier otro trabajo.

7. Para utilizar una máquina cualquiera, es necesario estar autorizado. Se le prohíbe manejar máquinas sin estar provisto del documento expreso de autorización de uso de esa determinada máquina.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofilaragona-e-visado.net/validarCSV.asp?x?CSV=I/MUVZE050SRZRE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

8. El corte de elementos metálicos a máquina, se efectuará bien en el interior de un local habilitado al efecto y constantemente ventilado o bien a la intemperie. El ruido producido por las sierras eléctricas es superior al admisible para evitar la sordera del trabajador. Utilice los auriculares contra el ruido que están previstos; si no los tiene, solicítelos al Encargado.

9. Los componentes de la carpintería metálica y cerrajería, se transportarán a hombro por un mínimo de dos operarios. Asimismo, las piezas metálicas que deban ser transportadas a hombro o brazo por un solo trabajador, se inclinarán hacia atrás, procurando que la punta que va por delante esté a una altura superior a la de una persona; de esta forma se evitan los accidentes por golpes a otros trabajadores.

10. Durante las operaciones de instalación de carpinterías metálicas de ventana (o de las lamas de persiana) amarre a los anclajes de seguridad, previstos en las jambas de las ventanas, los fiadores de los cinturones de seguridad.

11. Se le prohíbe utilizar a modo de borriquetas los bidones, cajas o pilas de material similares, para evitar los accidentes por trabajar sobre superficies inestables.

Seguridad durante el montaje de barandillas.

1. Se le prohíbe el recibido de las barandillas metálicas, sin utilizar un cinturón de seguridad amarrado a algún punto sólido y seguro. Si no sabe cómo hacerlo, consulte con el Encargado.

2. Para evitar los accidentes por protecciones inseguras o aparentes. Las barandillas metálicas, se instalarán definitivamente y sin dilación una vez concluida la "presentación in situ". Recuerde que es muy peligroso mantener protecciones inseguras. Una barandilla definitiva simplemente "presentada"; es decir, aplomada y acuñada, es una protección peligrosa hasta su total terminación.

3. Para evitar los riesgos por caída de objetos sobre las personas o las cosas, está prohibido acopiar barandillas definitivas y similares en los bordes de las terrazas o balcones.

4. Para garantizar su perfecta ubicación definitiva y evitar desplomes sobre personas o las cosas, está previsto que los componentes metálicos que resulten inseguros en situaciones de consolidación de su recibido por el fraguado de morteros, se mantengan apuntalados o amarrados en su caso a lugares firmes.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofiaragon.e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=1MUVZE050SRZE964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

11.4.- Conductor de camión bañera

Procedimientos de seguridad y salud de obligado cumplimiento.

1. Mantenga el camión alejado de terrenos inseguros, propensos a hundimientos. Puede volcar y sufrir lesiones.
2. Si no tiene suficiente visibilidad, no dé marcha atrás sin la ayuda de un señalista. Tras la máquina puede haber operarios y objetos que usted desconoce al iniciar la maniobra.
3. Suba y baje del camión por el peldaño del que está dotado para tal menester. No suba y baje apoyándose sobre las llantas, ruedas o salientes. Evitará accidentarse.
4. Suba y baje asiéndose a los asideros de forma frontal. Evitará las caídas.
5. No salte nunca directamente al suelo si no es por peligro inminente para usted.
6. Si desea abandonar la cabina del camión use siempre el casco de seguridad que se le ha dado al llegar junto con esta nota.
7. Circule únicamente por los lugares señalizados hasta llegar al lugar de carga y descarga.
8. No trate de realizar ajustes mecánicos con los motores en marcha. Puede quedar atrapado o sufrir quemaduras.
9. No permita que las personas no autorizadas, accedan al camión y mucho menos, que puedan llegar a conducirlo. Evitará accidentes.
10. Está prohibido transportar personas encaramadas en cualquier parte del camión y en especial, en el interior de la caja.
11. No utilice el camión en situación de avería o de semiavería. Haga que lo reparen primero, luego, reanude el trabajo.
12. Antes de poner en marcha el motor, o bien, antes de abandonar la cabina, asegúrese de que ha instalado el freno de mano.
13. No guarde combustibles ni trapos grasientos sobre el camión, pueden producir incendios.
14. En caso de calentamiento del motor, recuerde que no debe abrir directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido, si lo hace, puede causarle quemaduras graves.
15. Evite tocar líquido anticorrosión; si lo hace, protéjase con guantes de goma o PVC y gafas contra las proyecciones.
16. Recuerde que el aceite del cárter está caliente cuando el motor lo está. Cámbielo una vez frío.
17. No fume cuando manipule la batería, puede incendiarse, ni cuando abastece de combustible, los gases desprendidos, son inflamables.
18. No toque directamente el electrolito de la batería con los dedos, es un líquido corrosivo. Si debe hacerlo, hágalo protegido con guantes de goma o de PVC.
19. Si debe manipular en el sistema eléctrico del camión por alguna causa, desconecte el motor y extraiga la llave de contacto totalmente.
20. No libere los frenos del camión en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas, para evitar accidentes por movimientos indeseables.
21. Si debe arrancar el motor, mediante la batería de otro vehículo, tome precauciones para evitar chisporroteos de los cables. Recuerde que los líquidos de las baterías desprenden gases inflamables. La batería puede explotar por chisporroteos.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cohitaragona-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZ2E964>

26/11
2020

Habilitación Coleg. 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

22. Vigile constantemente la presión de los neumáticos. Trabaje con el inflado a la presión marcada por el fabricante.
23. Durante el rellenado de aire de las ruedas, sitúese tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión. Recuerde que un reventón del conducto de goma, o bien de la boquilla, puede convertir al conjunto en un látigo.
24. Si durante la conducción sufre un reventón y pierde la dirección, mantenga el volante en el sentido en la que el camión se va. De está forma conseguirá dominarlo.
25. Si se agarrota el freno, evite las colisiones frontales o contra otros vehículos de su porte. Intente la frenada por roce lateral lo más suavemente posible, o bien, introdúzcase en terreno blando.
26. Coloque los calzos antideslizantes en aquellos casos de estacionamiento del vehículo en pendientes.
27. Se le prohíbe expresamente, el abandono del camión con el motor en marcha.
28. No realice vaciados de caja con movimientos simultáneos de avance o el retroceso con la caja en movimiento ascendente o descendente.
29. Antes de acceder a la cabina de mando, gire una vuelta completa caminando entorno del camión, por si alguien dormita a su sombra. Evitará graves accidentes.
30. Evite el avance del camión con la caja izada tras la descarga. Considere que puede haber líneas eléctricas aéreas y entrar en contacto con ellas o bien, dentro de la distancia de alto riesgo para sufrir descargas.
31. Si establece contacto entre el camión y una línea eléctrica. Permanezca en su punto solicitando auxilio mediante la bocina. Una vez le garanticen que puede abandonar el camión, descienda por la escalerilla normalmente y desde el último peldaño, salte lo más lejos posible, evitando tocar la tierra y el camión a la vez, para evitar posibles descargas eléctricas.

11.5.- Electricista

Procedimientos de seguridad y salud de obligado cumplimiento.

1. Siga todas las instrucciones que se le den para realizar su trabajo de forma segura.
2. Para el manejo de andamios tubulares, de borriquetas o escaleras de mano, o cualquier otro equipo de trabajo, es de aplicación lo especificado para estos medios auxiliares dentro del apartado correspondiente de este plan de seguridad y salud. Si debe usarlos, solicite al Encargado estas normas si es que no se las han entregado. Cumpla con ellas, lo que se pretende es que usted no se accidente.

Acopio de materiales.

Para evitar los riesgos por desorden de obra, se ha previsto que el almacén para acopio del material eléctrico se ubique en el lugar señalado en los planos.

- Deposite el material en el lugar en el que se le indique. Hágalo sobre unos tabloncillos de reparto, si es que no está servido paletizado. Con esta acción se eliminan los riesgos catastróficos por sobrecarga.
- Si debe transportar material pesado, solicite al Encargado que le entregue un cinturón contra los sobreesfuerzos con el fin de evitar las lumbalgias y úselo porque se cansará menos en su trabajo.

Seguridad en el lugar de trabajo.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coitlragon.e-visado.net/validarCSV.asp?x?CSV=IMUVZE050SRZEE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

1. Mantenga en todo momento limpio y ordenado, el entorno de su trabajo. Recuerde que es una situación de riesgo que esté o resulte resbaladizo, el piso por el que usted u otros trabajadores deban transitar.
2. Para el transporte de la herramienta, pida caja o cinturón portaherramientas, en función del número y tamaño de las mismas.
3. La iluminación en los tajos de instalación de cableado y aparatos eléctricos, no sea inferior a los 100 lux medidos sobre el plano de trabajo. La iluminación mediante portátiles está previsto efectuarla utilizando portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 voltios en los lugares húmedos.
4. El conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra utilizando las clavijas macho - hembra. No permita el conexionado mediante "cuñitas" de madera o conexiones directas "cable - clavija".
5. El cableado, cuelgue y conexión de la instalación eléctrica de la escalera del proyecto se efectuará una vez instalada la protección proyectada para evitar el riesgo de caída desde altura. Pregunte al Encargado si no está instalada, y no ejecute la instalación hasta que no se haya evitado el riesgo de caída aunque el trabajo que deba realizar sea de corta duración
6. La instalación eléctrica en: terrazas, tribunas, balcones, vuelos, etc., sobre escaleras de mano o andamios sobre borriquetas, se efectuará una vez instalada la protección proyectada para evitar el riesgo de caída desde altura. Pregunte al Encargado si no está instalada, y no ejecute la instalación hasta que no se haya evitado el riesgo de caída aunque el trabajo que deba realizar sea de corta duración.
7. Las herramientas que se hayan de utilizar estarán protegidas con material aislante. Avise al Encargado cuando el aislamiento esté deteriorado para que sean retiradas de inmediato y sustituidas por otras seguras.
8. Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica, serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas.

11.6.- Ferrallista

Procedimientos de seguridad y salud de obligado cumplimiento.

1. Siga todas las instrucciones que se le den para realizar su trabajo de forma segura.
2. Para el manejo de escaleras de mano, dobladoras, cizallas, o cualquier otro equipo de trabajo, es de aplicación lo especificado para estos medios auxiliares en del apartado correspondiente de este plan de seguridad y salud. Si debe usarlos, solicite al Encargado estas normas si es que no se las han entregado. Cúmplalas, se pretende que usted no se accidente.

Acopio de materiales.

Pregunte al Encargado el lugar de acopio previsto para realizar el acopio de la ferralla y cumpla las siguientes normas:

- Deposite el material en el lugar en el que se le indique. Hágalo sobre unos tabloncillos de reparto, por cada capa de acopio; le será más fácil manipularla. Con esta acción se eliminan los riesgos por atrapamiento y golpes.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofiaragon.e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZRE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

- ❑ Debe transportar y manipular material pesado, solicite al Encargado que le entregue un cinturón contra los sobreesfuerzos con el fin de evitar las lumbalgias y úselo porque, además, se cansará menos en su trabajo.

Seguridad en el lugar de trabajo.

1. A la zona de montaje de la ferralla debe usted acceder por lugares de tránsito fácil y seguro; es decir, sin verse obligado a realizar saltos y movimientos extraordinarios. Solicite al encargado las escaleras o pasarelas que están previstas.
2. Mantenga en todo momento limpio y ordenado, el entorno de su trabajo. Ya sabemos que es difícil de conseguir en su tajo, pero recuerde que es una situación de riesgo que esté lleno de obstáculos capaces de rodar al ser pisados o en su caso, capaces de hincarse en los pies al caminar. Esto accidentes que en principio pueden parecerle de poca importancia, pueden originar la muerte por caída desde altura, depende del lugar en el que ocurran.
3. Utilice los guantes de protección para todas las operaciones que realice con la ferralla.
4. Se le prohíbe trepar por las armaduras. Para ascenso o descenso se utilizarán escaleras de mano seguras, (vea el apartado de escaleras de mano y siga las instrucciones en él contenidas).
5. Los desperdicios y recortes se amontonarán y eliminarán de la obra lo antes posible, mediante la grúa utilizando bateas bordeadas por plintos que eviten posibles derrames de los fragmentos sobre los trabajadores.
6. Para evitar el riesgo de caídas sobre las armaduras, que como sabe tienen unas consecuencias muy dolorosas, está previsto que monte sobre las armaduras sobre las que deba caminar, unos tableros de madera. Con esta precaución, además, evitará en parte el cansancio de sus pies.
7. La acción de caminar sobre los fondillos de zunchos y vigas es un riesgo intolerable de caída por multitud de causas: un golpe ligero en las posaderas contra la tabica de cierre, al agacharse para montar la ferralla puede matarle. La caída se produce de frente rodando hasta golpear con la nuca en el suelo inferior. Las soluciones con cinturones de seguridad, por lo general, son inviables. Está previsto que monte la ferralla desde el exterior, contacte con el Encargado para instalar la protección prevista.
8. Las maniobras de ubicación "in situ" de ferralla montada se guiarán mediante un equipo de tres hombres; dos, guiarán mediante sogas en dos direcciones la pieza que se quiere situar, siguiendo las instrucciones del tercero que procederá manualmente a efectuar las correcciones de aplomado. Así se evitan los riesgos de caídas por penduleo de la carga y de atrapamiento grave por desplome.
9. No balancee las cargas para alcanzar descargarlas en lugares inaccesibles; es un riesgo intolerable que usted no debe correr.

11.7.- Maquinista de pala excavadora y cargadora

Procedimientos de seguridad y salud de obligado cumplimiento.

1. Para subir o bajar de la pala cargadora, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal función. No suba utilizando las llantas, cubiertas y guardabarros.
2. Para aumentar su seguridad personal de movimientos, suba y baje de la máquina de forma frontal asiéndose con ambas manos, es más seguro.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cohitlangon-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZE964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

3. Para evitar los riesgos de caída, torcedura o de rotura de calcáneos, (los talones de sus pies), que son riesgos importantes, no salte nunca directamente al suelo si no es por peligro inminente para usted. Utilice los lugares establecidos para subir y bajas de manera segura de la máquina.
4. No realice "ajustes" con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento. Apoye en el suelo la cuchara, pare el motor, ponga el freno de mano y bloquee la máquina, a continuación realice las operaciones de servicio que necesite.
5. No permita acceder a la máquina a personas inexpertas, pueden provocar accidentes o lesionarse.
6. No trabaje con la máquina en situación de avería o de semiavería (cuando unas cosas funcionan y otras fallan). Repárela primero y luego reinicie el trabajo.
7. Para evitar el riesgo de incendio en la máquina, no guarde trapos grasientos ni combustible sobre la pala.
8. En caso de calentamiento del motor, recuerde que no debe abrir directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido si lo hace, puede causarle quemaduras graves.
9. Para paliar el riesgo de líquidos corrosivos en los ojos, evite tocar el liquido anticorrosión, si debe hacerlo protéjase con guantes y gafas contra las proyecciones.
10. Recuerde que el aceite lubricante del motor está caliente cuando el motor lo está. Cámbielo sólo cuando esté frío.
11. No fume cuando manipule la batería ni cuando abastece de combustible el depósito, los gases desprendidos son inflamables.
12. No toque directamente el electrolito de la batería con los dedos, suele ser ácido sulfúrico diluido en agua. Si debe hacerlo por algún motivo, hágalo protegido con guantes impermeables.
13. Para evitar los riesgos por movimientos de la máquina fuera de control, compruebe antes de dar servicio al área central de la misma, que ya ha instalado el eslabón de traba.
14. Si debe manipular el sistema eléctrico de la máquina, desconecte el motor de la batería y extraiga la llave de contacto.
15. Para evitar el riesgo de lesiones por proyección violenta de objetos cuando utilice aire a presión. Protégase con los siguientes equipos de protección individual: una mascarilla de filtro mecánico, un mono de algodón 100 x 100, un mandil de cuero y guantes de cuero y loneta. Realice el trabajo apartado del resto de los trabajadores.
16. El aceite del sistema hidráulico es inflamable. Antes de soldar tuberías del sistema hidráulico, vacíelas y límpielas de aceite luego, suéldelas.
17. No libere los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.
18. Si debe arrancar la máquina, mediante la batería de otra, tome precauciones para evitar chisporroteos de los cables. Recuerde que los líquidos de las baterías desprenden gases inflamables. La batería puede explotar por chisporroteos.
19. Para aumentar la seguridad y estabilidad de la máquina, vigile la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cohitaragon.e-visado.net/validarCSV.asp?x?CSV=1MUVZE050SRZEE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

20. Un reventón del conducto de goma o de la boquilla de llenado de aire, puede convertir al conjunto en un látigo. Durante el relleno de aire de las ruedas, sitúese tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión.
21. Está prohibido que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
22. Para evitar el riesgo intolerable de vuelco de la máquina, no es admisible que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
23. Se le prohíbe circular con la pala izada. La cuchara durante los transportes de tierra, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad posible.
24. Para evitar el riesgo de vuelco de la máquina queda prohibida la sobreutilización. Los ascensos o descensos en carga de la cuchara se efectuarán siempre utilizando marchas cortas y la circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
25. Se le prohíbe transportar personas en el interior de la cuchara e izar personas en el interior de la misma para acceder a los lugares en los que realizar trabajos esporádicos utilizando la cuchara como medio de sujeción o de apoyo de los trabajadores.
26. Está prohibido el acceso a las máquinas utilizando una vestimenta sin ceñir que puede engancharse en salientes y controles. Se utilizará siempre el mono con ajuste de cintura por elástico cerrado con cremalleras.
27. Se le prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la retroexcavadora.
28. Queda expresamente prohibido dormirar bajo la sombra proyectada por la retroexcavadora en reposo.
29. Si topa con cables eléctricos no salga de la máquina, hasta haber interrumpido el contacto y alejado el bulldozer del lugar. Salte entonces, evitando tocar a un tiempo el terreno (u objetos en contacto con este) y la máquina. Después, lance contra la máquina objetos metálicos que permitan que se establezca contacto entre la máquina y tierra para su total descarga eléctrica.

11.8.- Maquinista de pavimentadora de hormigones

Procedimientos de seguridad y salud de obligado cumplimiento.

1. Siga todas las instrucciones que se le den para realizar su trabajo de forma segura.
2. Suba y baje siempre por el lugar peldañado del que están dotadas ambas máquinas. Evitará accidentes.
3. No retire las barandillas de protección de las plataformas de estancia y trabajo sobre la pavimentadora, es peligroso.
4. No suba ni baje apoyándose en los hidráulicos y cadenas de rodadura, es peligroso.
5. No salte nunca directamente al suelo desde la máquina, puede sufrir accidentes.
6. No trate de realizar ajustes con los motores en marcha; puede sufrir atrapamientos y quemaduras.
7. No utilice la máquina en situación de avería o semiavería. Haga que la reparen primero, luego reanude el trabajo.
8. Antes de abandonar el puesto de mando asegúrese de la total parada de la máquina y de que el freno está en servicio. La máquina circulando fuera de control es un riesgo intolerable.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cohitlragona.e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZE964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

9. Recuerde que los aceites del cárter y de los hidráulicos están calientes. Pueden producirle quemaduras.
10. No fume cuando manipule baterías ni cuando abastezca de combustible, puede originarse un incendio o una explosión.
11. No toque el electrolito de las baterías es un líquido corrosivo. Si debe hacerlo protéjase con guantes impermeables.
12. Si debe manipular el sistema eléctrico de la máquina, desconecte previamente el motor extrayendo la llave de contacto.
13. No suba a la máquina sin antes dar una vuelta a su alrededor, para ver si alguien dormita a su sombra. Evitará accidentes graves.

11.9.- Maquinista de retroexcavadora

Procedimientos de seguridad y salud de obligado cumplimiento.

1. Para subir o bajar de la retroexcavadora, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal función. No suba utilizando las llantas, cubiertas y guardabarros.
2. Para aumentar su seguridad personal de movimientos, suba y baje de la máquina de forma frontal asiéndose con ambas manos, es más seguro.
3. No salte nunca directamente al suelo si no es por peligro inminente para usted. Utilice los lugares establecidos para subir y bajas de manera segura de la máquina.
4. No realice "ajustes" con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento. Apoye en el suelo la cuchara, pare el motor, ponga el freno de mano y bloquee la máquina, a continuación realice las operaciones de servicio que necesite.
5. No permita acceder a la máquina a personas inexpertas, pueden provocar accidentes o lesionarse.
6. No trabaje con la máquina en situación de avería o de semiavería (cuando unas cosas funcionan y otras fallan). Repárela primero y luego reinicie el trabajo.
7. Para evitar el riesgo de incendio en la máquina, no guarde trapos grasientos ni combustible sobre la retroexcavadora.
8. En caso de calentamiento del motor, recuerde que no debe abrir directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido si lo hace, puede causarle quemaduras graves.
9. Para paliar el riesgo de líquidos corrosivos en los ojos, evite tocar el líquido anticorrosión, si debe hacerlo protéjase con guantes y gafas contra las proyecciones.
10. Recuerde que el aceite lubricante del motor está caliente cuando el motor lo está. Cámbielo sólo cuando esté frío.
11. No fume cuando manipule la batería ni cuando abastece de combustible el depósito, los gases desprendidos son inflamables.
12. No toque directamente el electrolito de la batería con los dedos, suele ser ácido sulfúrico diluido en agua. Si debe hacerlo por algún motivo, hágalo protegido con guantes impermeables.
13. Para evitar los riesgos por movimientos de la máquina fuera de control, compruebe antes de dar servicio al área central de la misma, que ya ha instalado el eslabón de traba.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cohitlangona-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZEE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

14. Si debe manipular el sistema eléctrico de la máquina, desconecte el motor de la batería y extraiga la llave de contacto.
15. Para evitar el riesgo de lesiones por proyección violenta de objetos cuando utilice aire a presión. Protéjase con los siguientes equipos de protección individual: una mascarilla de filtro mecánico, un mono de algodón 100 x 100, un mandil de cuero y guantes de cuero y loneta. Realice el trabajo apartado del resto de los trabajadores.
16. El aceite del sistema hidráulico es inflamable. Antes de soldar tuberías del sistema hidráulico, vacíelas y límpielas de aceite luego, suéldelas.
17. Para evitar la marcha de la máquina fuera de control, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas, no libere los frenos de la máquina en posición de parada.
18. Si debe arrancar la máquina, mediante la batería de otra, tome precauciones para evitar chisporroteos de los cables. Recuerde que los líquidos de las baterías desprenden gases inflamables. La batería puede explosionar por chisporroteos.
19. Para aumentar la seguridad y estabilidad de la máquina, vigile la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.
20. Un reventón del conducto de goma o de la boquilla de llenado de aire, puede convertir al conjunto en un látigo. Durante el relleno de aire de las ruedas, sitúese tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión.
21. Queda prohibido que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
22. Para evitar el riesgo intolerable de vuelco de la máquina, no está permitido que los conductores abandonen la retroexcavadora con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
23. Se le prohíbe circular con la pala izada. La cuchara durante los transportes de tierra, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad posible.
24. Para evitar el riesgo de vuelco de la máquina, es inadmisibles la sobreutilización. Los ascensos o descensos en carga de la cuchara se efectuarán siempre utilizando marchas cortas y la circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
25. Se le prohíbe transportar personas en el interior de la cuchara e izar personas en el interior de la misma para acceder a los lugares en los que realizar trabajos esporádicos utilizando la cuchara como medio de sujeción o de apoyo de los trabajadores.
26. Se le prohíbe el acceso a la retroexcavadora utilizando una vestimenta sin ceñir que puede engancharse en salientes y controles. Se utilizará siempre el mono con ajuste de cintura por elástico cerrado con cremalleras.
27. Se le prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la retroexcavadora.
28. Queda terminantemente prohibido, dormir bajo la sombra proyectada por la retroexcavadora en reposo.
29. Si topa con cables eléctricos no salga de la máquina, hasta haber interrumpido el contacto y alejado el bulldozer del lugar. Salte entonces, evitando tocar a un tiempo el terreno (u objetos en contacto con este) y la máquina. Después, lance contra la máquina objetos metálicos que permitan que se establezca contacto entre la máquina y tierra para su total descarga eléctrica.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofilaragona-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZRE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

11.10.- Maquinista de rodillo compactador

Procedimientos de seguridad y salud de obligado cumplimiento.

1. Conduce usted una máquina peligrosa. Extreme su precaución para evitar accidentes.
2. Para subir o bajar a la cabina, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal menester, evitará caídas y lesiones.
3. No acceda a la máquina encaramándose por los rodillos. Puede sufrir caídas.
4. No salte directamente al suelo si no es por peligro inminente para su persona. Si lo hace, puede fracturarse los talones y eso es un accidente grave. En cualquier caso, considere que puede ser atrapado por los rodillos una vez en el suelo.
5. No trate de realizar "ajustes" con la máquina en movimiento o con el motor en marcha, puede sufrir lesiones.
6. No permita el acceso a la cabina del rodillo vibrante a personas ajenas y nunca les permita su conducción. Pueden accidentarse o provocar accidentes.
7. No trabaje con el rodillo vibrante en situación de avería o de semiavería. Repárela primero, luego, reanude su trabajo. No corra riesgos innecesarios.
8. Para evitar las lesiones durante las operaciones de mantenimiento. Ponga en servicio el freno de mano, bloquee la máquina, pare el motor extrayendo la llave de contacto, a continuación, realice las operaciones de servicio que se requieren.
9. No guarde combustible ni trapos grasientos sobre la máquina, pueden producirse incendios espontáneos; recuerde, su trabajo por lo general se realiza en ambientes con temperaturas altas.
10. No levante la tapa del radiador en caliente. Los gases desprendidos sin descontrolada pueden causarle quemaduras graves.
11. Protéjase con guantes si por alguna causa debe tocar el líquido anticorrosión. Utilice, además, gafas contra las proyecciones.
12. Cambie el aceite del motor y del sistema hidráulico en frío. Evitará quemaduras.
13. Los líquidos de la batería desprenden gases inflamables. Si debe manipularlos, no fume ni acerque fuego.
14. Si debe tocar el electrolito (líquidos de la batería), hágalo protegido con guantes impermeables; recuerde, este líquido es corrosivo.
15. Si debe manipular en el sistema eléctrico, pare el motor y desconéctelo extrayendo la llave de contacto. Evitará lesiones.
16. Antes de soldar tuberías del sistema hidráulico, vacíelas y límpielas de aceite. El aceite del sistema hidráulico es inflamable.
17. No libere los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización de los rodillos.
18. Antes de iniciar cada turno de trabajo, compruebe mediante maniobras lentas que todos los mandos responden perfectamente. Si no obedecen, pare la máquina inmediatamente y comuníquelo para que esa reparada.
19. Ajuste siempre el asiento a sus necesidades para alcanzar los controles con menos dificultad, se cansará menos.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cohitaragona-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZE964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

20. Utilice siempre los equipos de protección individual que le indique el Encargado. Las sugerencias que le haga siempre serán para evitar que usted sufra accidentes o los provoque a los demás trabajadores.

21. Compruebe siempre, antes de subir a la cabina que no hay ninguna persona, dormitando a la sombra de la máquina.

11.11.– Montador de andamios modulares

Procedimientos de seguridad y salud de obligado cumplimiento.

1. Siga todas las instrucciones que se le den para realizar su trabajo de forma segura.
2. Los medios auxiliares a utilizar en esta obra, están definidos en este plan de seguridad; consulte con el Encargado para que le entregue las fotocopias que contienen las normas de obligado cumplimiento. Cumpla con ellas, lo que se pretende es que usted no se accidente.

Acopio de los materiales y componentes.

Para evitar los riesgos por desorden de obra y maniobras origen de sobre esfuerzos, está prevista la implantación de las siguientes condiciones preventivas:

- ❑ Pregunte al Encargado el lugar de acopio previsto para los componentes de la andamiada
- ❑ Los componentes metálicos se almacenarán en paquetes sobre durmientes no sobrepasando las pilas de acopio el 1'60 m de altura. Los componentes de pequeñas dimensiones (tuercas, cuñas, husillos), se almacenarán en cajas.

Seguridad en el lugar de trabajo.

1. Delimita la zona de trabajo donde vaya a montar el andamio, y vigile que no se invade la misma por personal ajeno al montaje.
2. Es obligatorio utilizar el arnés cinturón de seguridad contra las caídas, amarrado a los componentes firmes de la estructura.
3. Para ascender y descender de nivel de andamio, se utilizarán las escaleras dispuestas a tal fin. Está prohibido hacerlo escalando por la estructura del andamio.
4. Los componentes se izarán sujetos con cuerdas y nudos seguros de marinero, utilizando las trócolas y garruchas propias del modelo que vaya a utilizar.
5. Siga estrictamente las instrucciones del manual de montaje y mantenimiento dadas por el fabricante del modelo de andamios metálicos modulares a montar. Si surgiera alguna duda, no intente solucionarla por usted mismo, consulte al Encargado.
6. Mantenga libre de obstáculos las plataformas del andamio, pueden provocar situaciones de riesgo por tropezos o por caídas de los mismos.
7. Deseche aquellos componentes que presenten oxidaciones.
8. No olvide montar todos los componentes de seguridad del andamio, antes de permitir su utilización por otros trabajadores. Primero debe ser comprobado por el Encargado, quien autorizará su uso.

11.12.– Montador de barandillas de seguridad

Procedimientos de seguridad y salud de obligado cumplimiento.

1. Siga todas las instrucciones que se le den para realizar su trabajo de forma segura.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cohitlangona-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZEE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

2. La tarea que va a realizar es muy importante; de su buen hacer depende que evitar la caída de personas y objetos. Asegúrese de que las monta y mantiene correctamente.
3. El sistema de protección mediante barandillas no se monta de forma caprichosa. Debe seguir los planos que para ello le suministre el Coordinador de Seguridad y Salud, que han sido elaborados por técnicos.
4. No improvise el montaje. Estudie y replantee el sistema, según los planos y normas de montaje correcto que se le suministran.
5. Considere que es usted quien corre el riesgo de caer mientras instala el sistema de barandillas. Este montaje no puede realizarse a destajo. No descuide el estar constantemente amarrado con el cinturón de Seguridad. Compruebe que en su etiqueta dice que está certificado CE, y que es de clase "C".
6. Pregunte al Encargado el lugar de acopio previsto para realizar el acopio de balaustres, sargentos, barandillas y rodapiés. Deposite el material en el lugar en el que se le indique. Hágalo sobre unos tabloncillos de reparto, si es que no está servido paletizado. Con esta acción se eliminan los riesgos catastróficos por sobrecarga.
7. Si debe transportar material pesado, solicite al Encargado que le entregue un cinturón contra los sobreesfuerzos con el fin de evitar las lumbalgias y úselo porque se cansará menos en su trabajo.
8. Los tubos metálicos, sargentos y la madera son objetos abrasivos; para evitar accidentes utilice guantes de loneta y cuero para su manejo.
9. Replantee los sargentos, o según el sistema de barandillas que se vaya a utilizar, los tubos que debe hincar, luego, clávelos en las cazoletas que ya instaló en el forjado o losa antes de hormigonar. Reciba el resto de los componentes por este orden:
 - El rodapié, es fundamental para su seguridad y la de sus compañeros, si por accidente caen y ruedan hacia el borde del forjado o losa.
 - La barra intermedia. De esta forma el conjunto además de seguridad, tendrá mayor consistencia.
 - Por último, monte los pasamanos.
10. Si por cualquier motivo es necesario retirar o desmontar el sistema, no olvide que corre el riesgo de cae, por lo que no debe descuidar el estar constantemente amarrado con el cinturón de Seguridad.

11.13.- Montador de estructura metálica

Procedimientos de seguridad y salud de obligado cumplimiento.

1. Siga todas las instrucciones que se le den para realizar su trabajo de forma segura.
2. Los medios auxiliares a utilizar en esta obra, están definidos en este plan de seguridad; consulte con el Encargado para que le entregue las fotocopias que contienen las normas de obligado cumplimiento. Cúmplalas se pretende que usted no se accidente.

Acopio de los materiales y componentes.

Pregunte al Encargado el lugar de acopio previsto para realizar el acopio de la perfilería y cumpla las siguientes normas:



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofilaragon.es/visado/verValidarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZRE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

- ❑ Deposite el material en el lugar en el que se le indique. Hágalo sobre unos tablonos de reparto, por cada capa de acopio; le será más fácil manipularla. Con esta acción se eliminan los riesgos por atrapamiento y golpes.
- ❑ Debe transportar y manipular material pesado, solicite al Encargado que le entregue un cinturón contra los sobreesfuerzos con el fin de evitar las lumbalgias y úselo porque se cansará menos en su trabajo.

Seguridad en el lugar de trabajo.

1. A la zona de montaje de montaje debe usted acceder por lugares de tránsito fácil y seguro; es decir, sin verse obligado a realizar saltos y movimientos extraordinarios. Solicite al encargado las escaleras o pasarelas que están previstas.
2. Mantenga en todo momento limpio y ordenado, el entorno de su trabajo. Ya sabemos que es difícil de conseguir en su tajo, pero recuerde que es una situación de riesgo que esté lleno de obstáculos capaces de rodar al ser pisados o en su caso, capaces de hincarse en los pies al caminar. Estos incidentes que en principio pueden parecerle de poca importancia, pueden originar la muerte por caída desde altura, depende del lugar en el que ocurran.
3. No balancee las cargas para alcanzar descargarlas en lugares inaccesibles; es un riesgo intolerable que usted no debe correr.
4. Para evitar los riesgos por golpes a la estructura y atrapamientos, las maniobras de ubicación en su lugar definitivo de pilares y vigas serán realizadas por tres operarios. Dos de ellos guiarán el perfil mediante sogas sujetos a sus extremos siguiendo las directrices del tercero que en su momento procederá a su punzonamiento de inmovilización.
5. Está prohibido elevar una nueva altura sin que en la inmediata inferior se hayan concluido los cordones de soldadura definitiva.
6. Se le prohíbe trepar directamente por la estructura.
7. Se le prohíbe desplazarse sobre las alas de una viga sin atar el cinturón de seguridad a la cuerda de circulación.
8. El ascenso o descenso de un nivel superior, se realizará mediante una escalera de mano provista de zapatas antideslizantes y ganchos de cuelgue e inmovilidad dispuestos de tal forma, que sobrepase la escalera 1 m la altura de desembarco.
9. Para evitar el riesgo de caída desde altura, está previsto instalar cuerdas de seguridad sobre los perfiles y antes de su montaje en la obra, a los que amarrar el mosquetón del cinturón de seguridad que será usado durante los desplazamientos sobre las alas de las vigas. Colabore con el cumplimiento de esta medida preventiva. Desconfíe de su pericia personal y en sus capacidades para caminar sobre la perfilería.
10. Para evitar el riesgo de caída desde altura, durante la realización de las operaciones de soldadura de la perfilería, los trabajos se realizarán desde el interior de una "guindola de soldador" provista de una barandilla perimetral de 1 m. de altura formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié. El soldador, además, amarrará el mosquetón del cinturón de seguridad a la cuerda de seguridad dispuesta, a tal efecto, en la perfilería.
11. Para evitar el riesgo de caída desde altura, durante las maniobras de cambio de posición de la guindola de soldador, el soldador procederá como sigue:



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cohitaragon-e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=1MUVZE050SRZRE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

- ❑ Desde el interior de la guindola procederá a su eslingado.
 - ❑ Amarrará a continuación el mosquetón de su cinturón de seguridad a la cuerda de circulación de la perflería.
 - ❑ El soldador saldrá la guindola y se apartará a un lugar seguro.
 - ❑ Ordenará al gruísta que realice la maniobra del cambio de posición hasta presentarla en el lugar de nueva utilización.
 - ❑ El soldador se aproximará sujeto como está al nuevo lugar y procederá a la recepción definitiva de la guindola.
 - ❑ Penetrará en su interior y procederá a su deseslingado del gancho de la grúa
12. Se evitará el oxicorte en altura, en la intención de evitar riesgos innecesarios, está previsto que los perfiles se izarán cortados, previamente, a la medida requerida por el montaje en ejecución
13. Se le prohíbe dejar la pinza y el electrodo directamente en el suelo conectado al grupo de soldadura. Se le exige el uso de recoge pinzas.
14. Para evitar los riesgos por tropezón, se le prohíbe tender las mangueras eléctricas de forma desordenada. Siempre que sea posible se suspenderán de los pilares mediante el uso de ganchos aislantes.
15. Para evitar el riesgo de vertido de acetona, las botellas de oxígeno y acetileno en uso en la obra, permanecerán siempre en el interior del carro portabotellas correspondiente, en posición vertical.
16. Para evitar los riesgos por golpes, caídas y penduleos de la las cargas transportadas a gancho de la grúa, está prohibida la permanencia de operarios dentro del radio de acción de cargas suspendidas.
17. Para evitar los riesgos de caída de partículas incandescentes de soldadura sobre otros trabajadores, está previsto el uso de mantas ignífugas contra chispas de soldadura.

11.14.- Pintor

Procedimientos de seguridad y salud de obligado cumplimiento.

1. Siga todas las instrucciones que se le den para realizar su trabajo de forma segura.
2. Para el manejo de andamios colgados, de borriquetas o escaleras de mano, o cualquier otro equipo de trabajo, es de aplicación lo especificado para estos medios auxiliares dentro del apartado correspondiente de este plan de seguridad y salud. Si debe usarlos, solicite al Encargado estas normas si es que no se las han entregado. Cumpla con ellas, lo que se pretende es que usted no se accidente.

Acopio de materiales.

1. Para evitar los riesgos por desorden y falta de ventilación, las pinturas, los barnices y disolventes, se almacenarán en los lugares señalados en los planos con un rótulo: "ALMACÉN DE PINTURAS". Se mantendrá siempre la ventilación por "tiro de aire".
2. Para evitar los riesgos por sobrecarga del almacén, los botes industriales de pinturas y disolventes se apilarán sobre tabloncillos de reparto de cargas, en rimeros de tres capas como máximo.
3. Como debe transportar a brazo o a hombro material pesado, solicite al Encargado que le entregue un cinturón contra los sobreesfuerzos con el fin de evitar las lumbalgias y úselo porque se cansará menos en su trabajo.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cohitlangon-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZRE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

4. Sobre la hoja de la puerta de acceso al almacén de pinturas, barnices y disolventes, se instalará una señal de "PELIGRO, INCENDIOS" y otra de "PROHIBIDO FUMAR" en el interior del almacén.
5. Está prohibido almacenar pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables con los recipientes mal o incompletamente cerrados.

Seguridad en el lugar de trabajo.

1. Para evitar los riesgos por intoxicación, por formación de atmósferas nocivas, está previsto mantener siempre ventilado el local que se esté pintando (ventanas y puertas abiertas). Extreme sus precauciones para el cumplimiento de esta norma.
2. Las operaciones de lijado tras plastecido o imprimado mediante lijadora eléctrica de mano, se ejecutarán siempre bajo ventilación por "corriente de aire", para evitar el riesgo por trabajar en el interior de atmósferas nocivas. Si esta medida no resulta eficaz, debe solicitar al Encargado las mascarillas de seguridad que están previstas en este plan y usarlas, evitará afecciones pulmonares.
3. No olvide que durante su trabajo sigue siendo obligatorio tener el casco en el lugar de trabajo, y que debe ser utilizado para los desplazamientos por la obra en aquellos lugares en los que exista riesgo de caída de objetos o de golpes.
4. Para evitar salpicaduras y la formación de atmósferas saturadas de polvo en suspensión en su entorno, realice el vertido de pigmentos sobre el soporte (acuoso o disolvente), desde la menor altura posible.
5. Debe evitar en lo posible el contacto directo de todo tipo de pinturas con la piel. Se le prohíbe la mezcla directa de pigmentos y soluciones a brazo para evitar la absorción cutánea. Colabore con el cumplimiento de esta norma elemental de higiene.
6. Por su seguridad, está prohibido fumar o comer en los lugares en los que se esté pintando con pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos. Colabore con el cumplimiento de esta norma elemental de higiene.
7. Es arriesgado para usted manejar disolventes orgánicos (o pigmentos tóxicos), porque estas sustancias pueden adherirse a su piel; por ello, es necesaria una profunda higiene personal especialmente de las manos y la cara, antes de realizar cualquier tipo de comida o bebida. Colabore con el cumplimiento de esta norma elemental de higiene.
8. La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla; alimentados a 24 voltios. Las lámparas de iluminación serán de 100 vatios de potencia. Queda prohibido el conexionado de los cables eléctricos a los cuadros de suministro de energía, sin la utilización de las clavijas macho - hembra.
9. Se le prohíbe realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables. Colabore con esta elemental precaución, recuerde que han ardiado edificios por causas similares.
10. Se le prohíbe expresamente utilizar, a modo de borriquetas, los bidones, cajas o pilas de material y similares.
11. Se le prohíbe la utilización de esta obra, de las escaleras de mano en los balcones, terrazas, tribunas y viseras, sin la solución previa y puntual de este riesgo.

11.15.- Soldador con eléctrica o con autógena

Procedimientos de seguridad y salud de obligado cumplimiento.

Siga todas las instrucciones que se le den para realizar su trabajo de forma segura.

Para el manejo de equipos de soldaduras eléctrica, autógena, andamios o cualquier otro equipo de trabajo, es de aplicación lo especificado para estos medios auxiliares dentro del apartado correspondiente de este plan de seguridad y salud. Si debe usarlos, solicite al Encargado estas normas si es que no se las han entregado. Cúmplalas, se pretende que usted no se accidente.

Seguridad en el lugar de trabajo.

1. Utilice aquellos equipos de protección individual que se le recomienden. A pesar de que le parezcan incómodas o poco prácticos, considere que sólo se pretende que usted no sufra accidentes.
2. Siempre que suelde, protéjase con el yelmo de soldar o la pantalla de mano. No mire jamás directamente al arco voltaico, la intensidad luminosa puede producirle lesiones graves en los ojos.
3. No pique el cordón de soldadura sin protección ocular. Las esquirlas de cascarilla desprendida, pueden producirle graves lesiones en los ojos.
4. No toque las piezas recientemente soldadas; aunque le parezca lo contrario, pueden estar en temperaturas que podrían producirle quemaduras severas.
5. Si debe soldar en algún lugar cerrado, intente que se produzca ventilación eficaz, evitará intoxicaciones y asfixia.

Seguridad en la soldadura eléctrica.

1. Antes de comenzar a soldar, compruebe que no hay personas en el entorno de la vertical de su puesto de trabajo. Les evitará quemaduras fortuitas.
2. No se "prefabrique" la "guindola de soldador"; contacte con el Encargado. Lo más probable es que exista una segura a su disposición en el almacén.
3. No deje la pinza de sujeción del electrodo directamente en el suelo o sobre la perfilería. Deposítela sobre un portapinzas, evitará accidentes.
4. Pida que le indiquen cuál es el lugar más adecuado para tender el cableado del grupo, evitará los accidentes por tropiezos y erosiones de las mangueras.
5. No utilice el grupo sin que lleve instalado el protector de las clemas de conexión eléctrica. Evitará el riesgo de electrocución.
6. Compruebe que su grupo está correctamente conectado a tierra antes de iniciar la soldadura. Evitará el riesgo de electrocución al resto de los trabajadores.
7. No anule la toma de tierra de la carcasa de su grupo de soldar porque "salte" el interruptor diferencial. Avise al Encargado para que se revise la avería. Aguarde a que le reparen el grupo o bien, utilice otro.
8. Desconecte totalmente el grupo de soldadura cada vez que haga una pausa de consideración (almuerzo o comida, o desplazamiento a otro lugar). Evitará accidentes al resto de los trabajadores.
9. Compruebe antes de conectarlas a su grupo, que las mangueras eléctricas están empalmadas mediante conexiones estancas de intemperie
10. No utilice mangueras eléctricas con la protección externa rota o deteriorada. Solicite se las cambien, y evitará accidentes. Si debe empalmar las mangueras, proteja el empalme mediante "frrillos termorretráctiles".



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cohitlangon-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZEE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

11. Para prevenir las corrientes erráticas de intensidad peligrosa, el circuito de soldadura debe estar puesto a tierra en el lugar de trabajo. No descuide esta importante precaución, evitará accidentes a sus compañeros.

Seguridad en la soldadura autógena.

1. Utilice carros portabotellas, realizará el trabajo con mayor seguridad y comodidad y evitará las lumbalgias por sobreesfuerzo.
2. Evite que se golpeen las botellas o que puedan caer desde altura. Eliminará posibilidades de accidente por deterioros de los recipientes o de las válvulas.
3. Por incómodos que puedan parecerle los equipos de protección individual que se le obliga a utilizar, están ideados para conservar su salud. Utilice todas aquellas que el Encargado le recomiende. Evitará lesiones.
4. No incline las botellas de acetileno para agotarlas, es peligroso. Puede derramarse la acetona que contienen y provocarse una explosión o un incendio.
5. No utilice las botellas de oxígeno tumbadas, es peligroso, si caen y ruedan de forma descontrolada.
6. Antes de encender el mechero, compruebe que las conexiones de las mangueras están correctamente realizadas, sin fugas, evitará accidentes.
7. Antes de encender el mechero, compruebe que están instaladas las válvulas antirretroceso, evitan posibles explosiones.
8. Si desea comprobar que en las mangueras no hay fugas, sumérlas bajo presión en un recipiente con agua; las burbujas le delatarán la fuga. Si es así, pida que le suministren mangueras nuevas sin fugas.
9. No abandone el carro portabotellas en el tajo si debe ausentarse. Cierre el paso de gas y llévelo a un lugar seguro, evitará correr riesgos al resto de los trabajadores.
10. Abra siempre el paso del gas mediante la llave propia de la botella. Si utiliza otro tipo de herramienta puede inutilizar la válvula de apertura o cierre, con lo que en caso de emergencia usted no podrá controlar la situación que se pueda originar.
11. No permita que haya fuegos en el entorno de las botellas de gases licuados. Evitará posibles explosiones.
12. No deposite el mechero en el suelo. Solicite al Encargado que le suministre un "portamecheros".
13. Estudie o pida que le indiquen cual es la trayectoria más adecuada y segura para que usted tienda las mangueras. Evitará accidentes; considere siempre, que otro trabajador puede tropezar y caer por culpa de sus mangueras.
14. Una entre sí las mangueras de ambos gases mediante cinta adhesiva. Las manejará con mayor seguridad y comodidad.
15. No utilice mangueras de igual color para gases diferentes. En caso de emergencia, la diferencia de coloración le ayudará a controlar la situación.
16. No utilice acetileno para soldar o cortar materiales que contengan cobre; por poco cobre que le parezca que contienen, será suficiente para que se produzca una reacción química y se forme un compuesto explosivo, el acetiluro de cobre. Entonces, puede producirse una explosión peligrosa para usted.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cohitlaron-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=1MUVZE050SRZE964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

17. Para desprender pinturas con el mechero, es necesario protegerse contra los gases que producen las pinturas al arder, son tóxicos; pida que le doten con una mascarilla protectora y asegúrese de que le dan los filtros químicos específicos, para los compuestos de la pintura que va usted a quemar. No corra riesgos innecesarios.

18. Si debe soldar sobre elementos pintados, o cortarlos, procure hacerlo al aire libre o en un local bien ventilado. No permita que los gases desprendidos puedan intoxicarle. Si duda, utilice una mascarilla protectora y asegúrese de que le dan los filtros químicos específicos, para los compuestos de la pintura que va usted a quemar.

19. Pida que le suministren carretes donde recoger las mangueras una vez utilizadas; realizará el trabajo de forma más cómoda y ordenada y evitará accidentes.

20. No fume cuando esté soldando o cortando, ni tampoco cuando manipule los mecheros y botellas. No fume en el almacén de las botellas. No lo dude, el que usted y los demás no fumen en las situaciones y lugares citados, evitará la posibilidad de graves accidentes.

12.- INSTALACIONES PROVISIONALES Y AREAS AUXILIARES DE OBRA

- Alquiler caseta aseo
- Alquiler caseta almacén de obra.
- Cuadro general de obra
- Extintor polvo ABC 6 kg.
- Taquilla metálica individual.
- Toma de tierra pica de cobre.

13.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN LA OBRA

Como consecuencia del análisis de riesgos laborales, existen algunos de ellos que no han podido resolverse con la instalación de protección colectiva, por lo tanto, se han optado por utilizar los siguientes medios de protección individual:

- Arnés de seguridad.
- Botas de seguridad de PVC -de media caña- con plantilla contra los objetos punzantes.
- Botas impermeables de goma o material plástico sintético.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Faja de protección contra los sobreesfuerzos.
- Gafas de seguridad contra proyecciones e impactos.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o material plástico sintético.
- Mascarilla contra las partículas con filtro mecánico recambiable. Filtro mecánico para máscaras autónomas.
- Mascarilla con filtro para polvo.
- Pantalla de seguridad para soldadura.
- Protectores auditivos.
- Ropa de trabajo.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofilaragona-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=1&MUVE0505RZ2E964>

26/11
2020

Habilitación Coleg. 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

14.- SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA

La señalización de seguridad prevista en el presente Estudio de Seguridad y Salud será conforme a lo dispuesto en el Real Decreto 485/1997, de 14 de Abril, en el que se establece un conjunto de preceptos sobre dimensiones, colores, símbolos y formas de señales y conjuntos que proporcionan una determinada información relativa a la seguridad.

14.1.- Señalización de riesgos

Como complemento de la protección colectiva y de los equipos de protección individual previstos, se decide el empleo de una señalización normalizada, que recuerde en todo momento los riesgos existentes a todos los que trabajan en la obra.

La prevención diseñada, para su mejor eficacia, requiere el empleo de la siguiente señalización:

- Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material de plástico, incluso colocación y desmontaje.
- Malla de polietileno alta densidad con tratamiento antiultravioleta, color naranja de 1 m. de altura, tipo stopper, i/colocación y desmontaje, amortizable en 3 usos.
- Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, incluso colocación y desmontaje, amortizable en 3 usos.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coitlangon-e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=I/MUVZE050SRZRE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

14.2.- Señalización vial

Debido a la presencia de tráfico rodado en los caminos colindantes a la parcela, se originan riesgos importantes para los trabajadores. Por ello, es necesario instalar la señalización pertinente, reflejada en el Código de Circulación de la Dirección General de Tráfico y en la Norma de Carretera 8.3 - I.C. sobre señalización provisional de obra.

La señalización vial que se requiere es la siguiente:

- Banderola señalización colgante realizada de plástico de colores rojo y blanco, reflectante, i/soporte metálico de 1,20 m., amortizable en 3 usos, colocación y desmontaje.
- Señal de STOP, tipo octogonal de D=60 cm., normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2m. de altura, amortizable en 5 usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje.

15.- REPARACIÓN, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Las medidas preventivas de seguridad en la ejecución de los trabajos de reparación, conservación entretenimiento y mantenimiento en general, son similares a las descritas anteriormente en el Estudio de Seguridad y Salud, para los distintos trabajos de ejecución de la obra. Estas medidas preventivas, habrán de completarse, naturalmente, con el funcionamiento normal del parque, es decir, se aislará, en su caso la zona de la obra, se pondrán las señalizaciones adecuadas, o se dejarán fuera de servicio instalaciones o parte de ellas si ello fuera necesario

Los trabajos que se prevén en este anexo se circunscriben fundamentalmente, a los elementos siguientes:

1. Maquinaria.
2. Fachadas.
3. Instalaciones.
4. Acabados.

Los trabajos en las instalaciones además de lo descrito en el Estudio de Seguridad y Salud se regirán por la Normativa Siguiente:

*** INSTALACIÓN ELÉCTRICA.**

Estos trabajos se realizarán por un instalador autorizado y teniendo en cuenta el Reglamento Electrotécnico para baja tensión.

Asimismo, se deberán de tener en cuenta las siguientes normas y reglamentos:

- *Normas Básica de la Edificación.
- *Normas Técnicas reglamentarias MT. de la Dirección General de Trabajo.
- *Reglamentación sobre señalización, medios de Protección personal y colectiva.
- *Reglamento de Aparatos y máquinas para obras.
- *Ordenanzas Municipales.

En general, en los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, se cumplirán todas las disposiciones que sean de aplicación.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coiitlragona-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZRE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg. 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

16.- OBSERVACIONES

Para la efectividad de las medidas preventivas enumeradas en este Estudio de Seguridad y Salud es necesario que, en el clausulado del Contrato de Obra, se incluyan las disposiciones adecuadas dirigidas al efectivo cumplimiento de dichas medidas por parte de la Empresa contratista, de sus Subcontratas y de los trabajadores autónomos que utilice.

17.- ACREDITACIÓN

Este técnico en su calidad de redactor del presente Estudio de Seguridad y Salud declara bajo su responsabilidad que todos los datos que se consignan en el presente documento han sido obtenidos de los datos facilitados por la Propiedad y del proyecto redactado por el mismo.

18.- CONCLUSIÓN

Cada contratista que intervenga en la obra, mediante encargo directo del Promotor, deberá elaborar un **Plan de Seguridad y Salud** correspondiente a las actividades que vaya a desarrollar en la obra, debiendo presentarlo al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra o bien a la Dirección Facultativa para su aprobación mediante la correspondiente Acta de Aprobación.

Según el artículo 19 del R. D. 1627/97 se deberá solicitar la apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente, en el que se incluirá el Plan de Seguridad y Salud

Zaragoza, Agosto de 2020.

El Ingeniero Técnico Industrial

ANGEL MUÑOZ GRACIA

Colegiado Nº: 7.584 de Aragón

Al Servicio de la empresa

INCOAM INGENIERÍA Y CONSULTORÍA S.L.P



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coitlaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=I-MUVZE050SRZRE964>

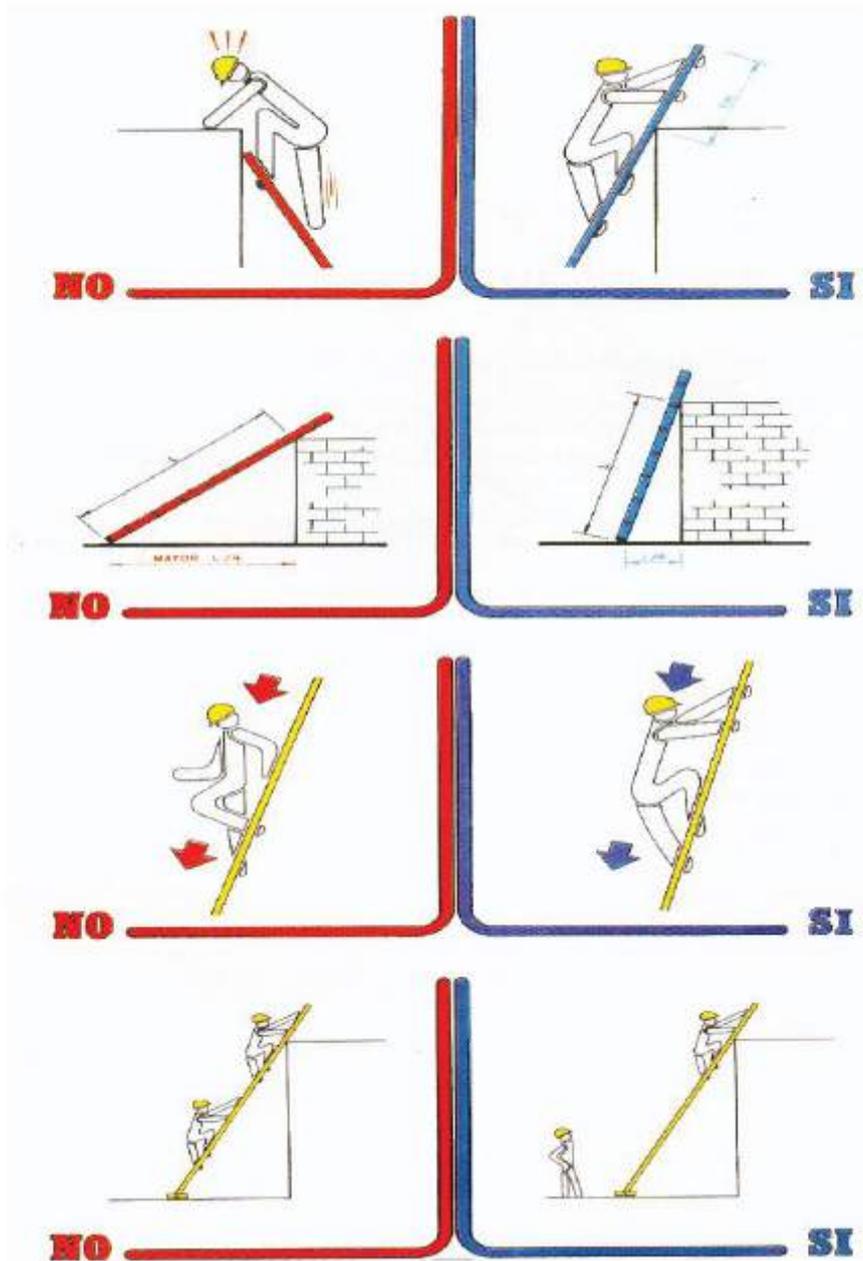
26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

PLANOS

1.- ESCALERA DE MANO 1

ESCALERAS DE MANO I

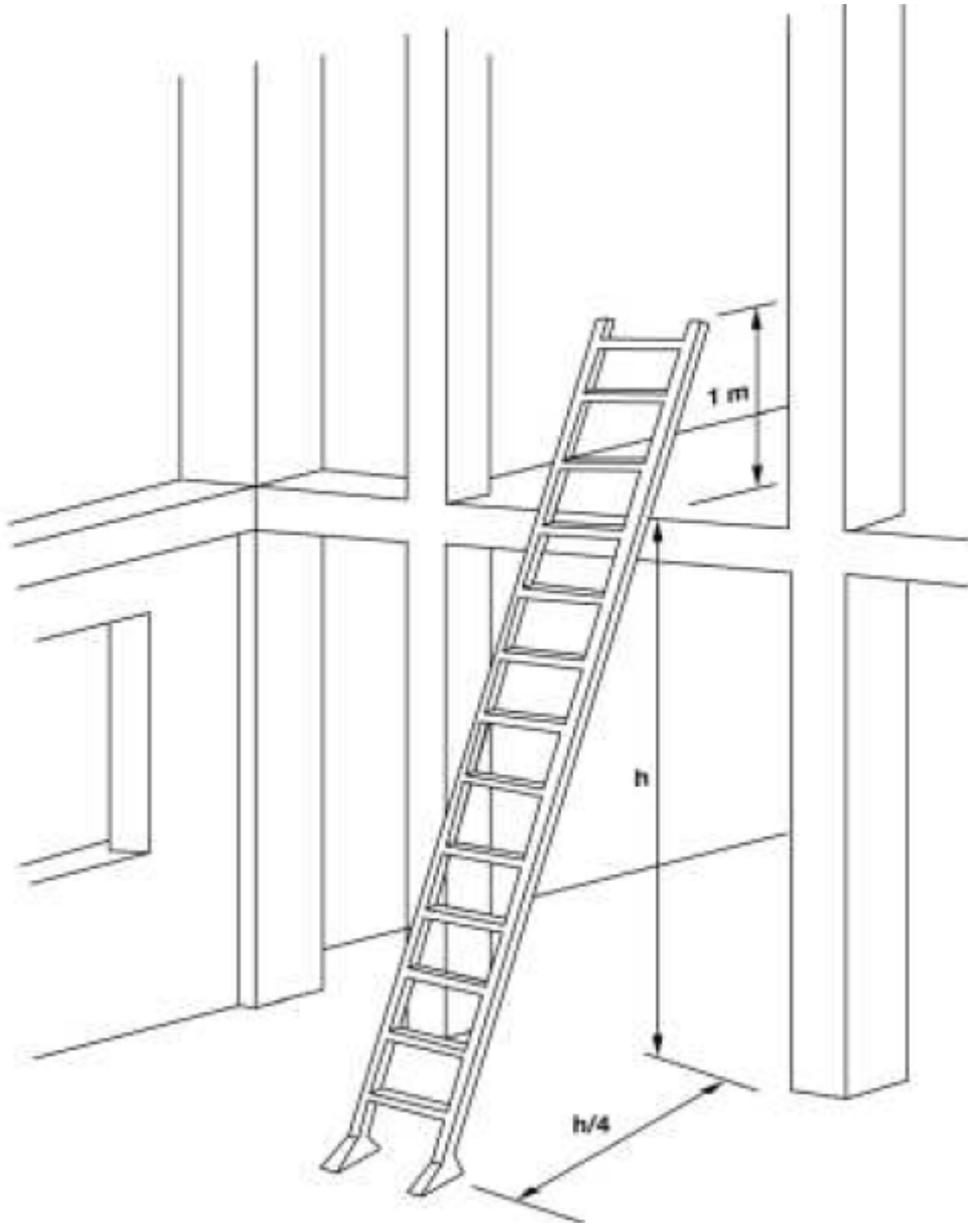


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=1MUVZE050SRZ2E964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

2.- ESCALERA DE MANO 2

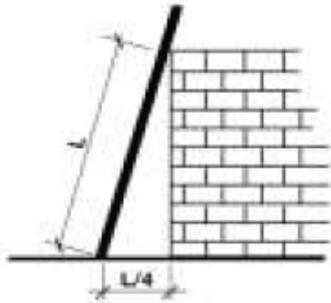


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coiitlangon.e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=1MUVZE050SRZ2E964>

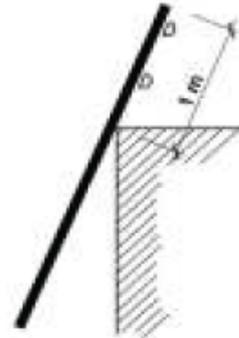
26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

3.- ESCALERA DE MANO 3



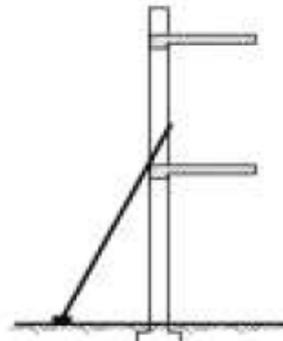
INCLINACIÓN RECOMENDADA



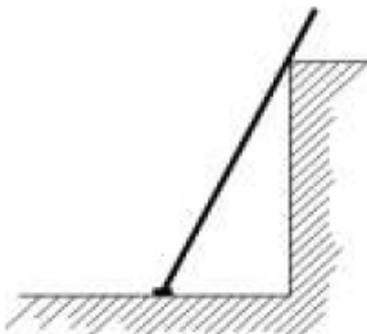
SOBREPASAR 1m. LA COTA MÁXIMA



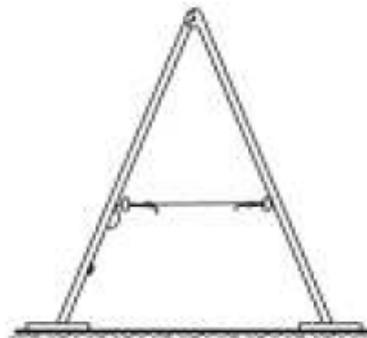
FORMA DE ARRIOSTRAMIENTO



USAR ZAPATAS ANTIDESLIZANTES



UN SOLO USUARIO A LA VEZ



LAS ESCALERAS DE TIJERA DEBEN
DISPONER DE CUERDA O CADENA Y
DE ZAPATAS ANTIDESLIZANTES



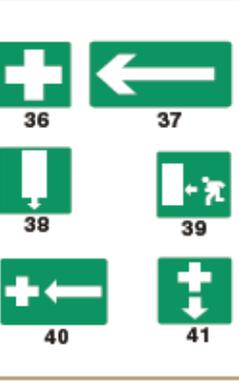
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coiitlangon-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=1MUVZE050SR2E964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

4.- SEÑALIZACIÓN 1

La señalización de seguridad en los lugares de trabajo tiene como misión llamar la atención rápidamente sobre objetos y situaciones que pueden provocar peligros. Así como indicar el emplazamiento de dispositivos y equipos que tengan importancia desde el punto de vista de la seguridad. Las señales de seguridad se dividen en cuatro categorías, teniendo cada una de ellas una forma y color diferentes.

PROHIBICIÓN Lo que no se debe hacer	OBLIGACION Lo que se debe hacer	ADVERTENCIA Precaución Delimitación de zonas peligrosas	SITUACION DE SEGURIDAD Emplazamiento de primeros auxilios Señalización de vías de evacuación
 <p>CORONA CIRCULAR CON BANDA OBLICUA DIAMETRAL DE COLOR ROJO</p>	 <p>CIRCULO CON CIRCUNFERENCIA EXTERNA CONCENTRICA AZUL</p>	 <p>TRIANGULO EQUILATERO DELIMITADO POR UNA BANDA AMARILLO</p>	 <p>CUADRADO RECTANGULO VERDE</p>
<p>SIMBOLOS: Colocados en el interior de las figuras de seguridad. Según Real Decreto nº 1.403 / 1989 del 9 de Mayo de 1989.</p> 			
<p>OTROS SIMBOLOS</p> 			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Agua no potable 2. Prohibido apagar con agua 3. Prohibido encender fuego 4. Prohibido fumar 5. Prohibido el paso a peatones 6. Atol No pasar 7. Prohibido transportar personas 8. Prohibido el paso a carretillas 9. Prohibido accionar 10. No utilizar en caso de emergencia 	<ol style="list-style-type: none"> 11. Uso obligatorio de mascarilla 12. Uso obligatorio de casco 13. Uso obligatorio de protectores auditivos 14. Uso obligatorio de gafas 15. Uso obligatorio de guantes 16. Uso obligatorio de botas 17. Uso obligatorio de pantalla protectora 18. Es obligatorio lavarse las manos 19. Uso obligatorio de cinturón de seguridad 20. Uso obligatorio de cinturón de seguridad 21. Uso obligatorio de protector fijo 	<ol style="list-style-type: none"> 22. Riesgo de incendio 23. Riesgo de explosión 24. Riesgo de cargas suspendidas 25. Riesgo de radiación 26. Riesgo de intoxicación 27. Riesgo de corrosión 28. Riesgo eléctrico 29. Riesgo indeterminado 30. Caída de objetos 31. Caídas a distinto nivel 32. Caídas al mismo nivel 33. Radiaciones láser 34. Riesgo de carretillas 35. Riesgo biológico 	<ol style="list-style-type: none"> 36. Equipo primeros auxilios 37. Dirección de socorro 38. Localización salida de socorro 39. Dirección hacia salida de socorro 40. Dirección hacia primeros auxilios 41. Localización primeros auxilios 42. Salida de socorro. Realizar 43. Dirección hacia salida de socorro 44. Vía de evacuación 45. Salida en caso de emergencia

5.- SEÑALIZACIÓN 2



6.- SEÑALIZACIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS



7.- SEÑALIZACIÓN 3



VALLAS DESVIO TRAFICO



CINTA BALIZAMIENTO



CORDON BALIZAMIENTO

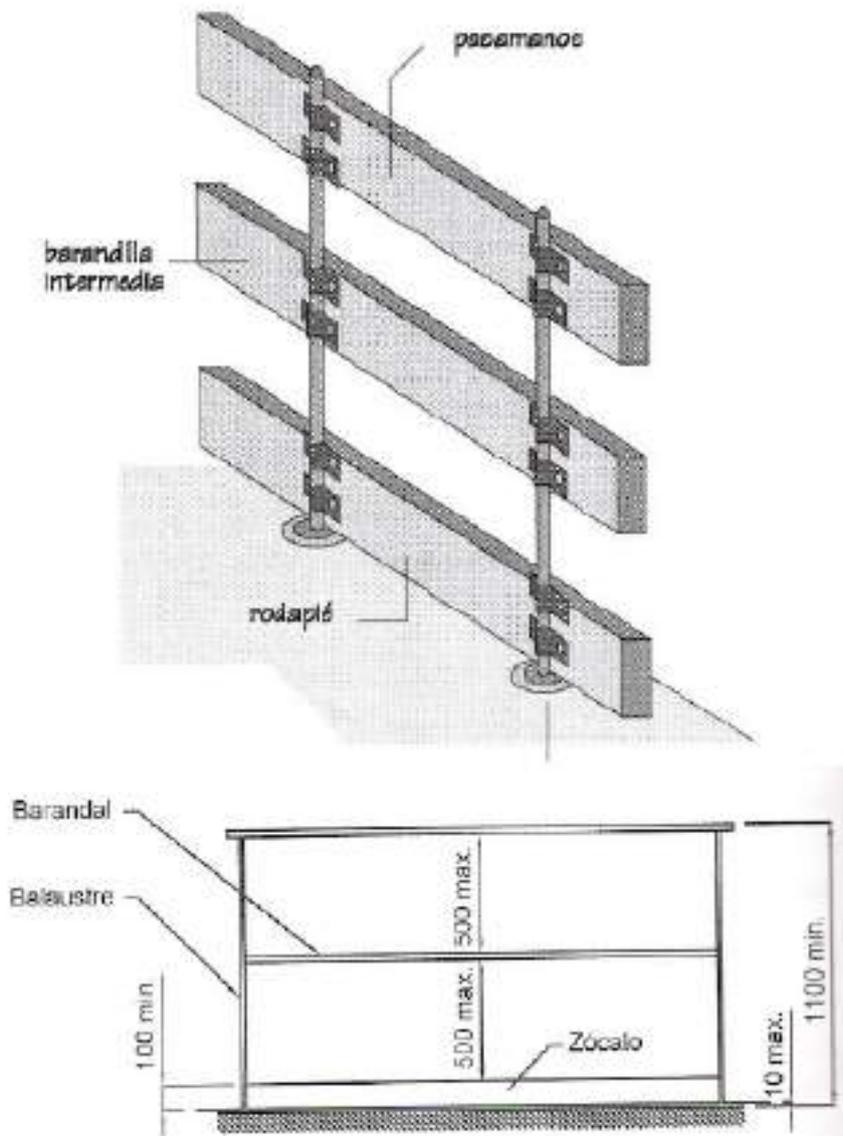


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coiitaraqon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=I-MUVZE050SRZ2E964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

8.- BARANDILLA DE PROTECCIÓN

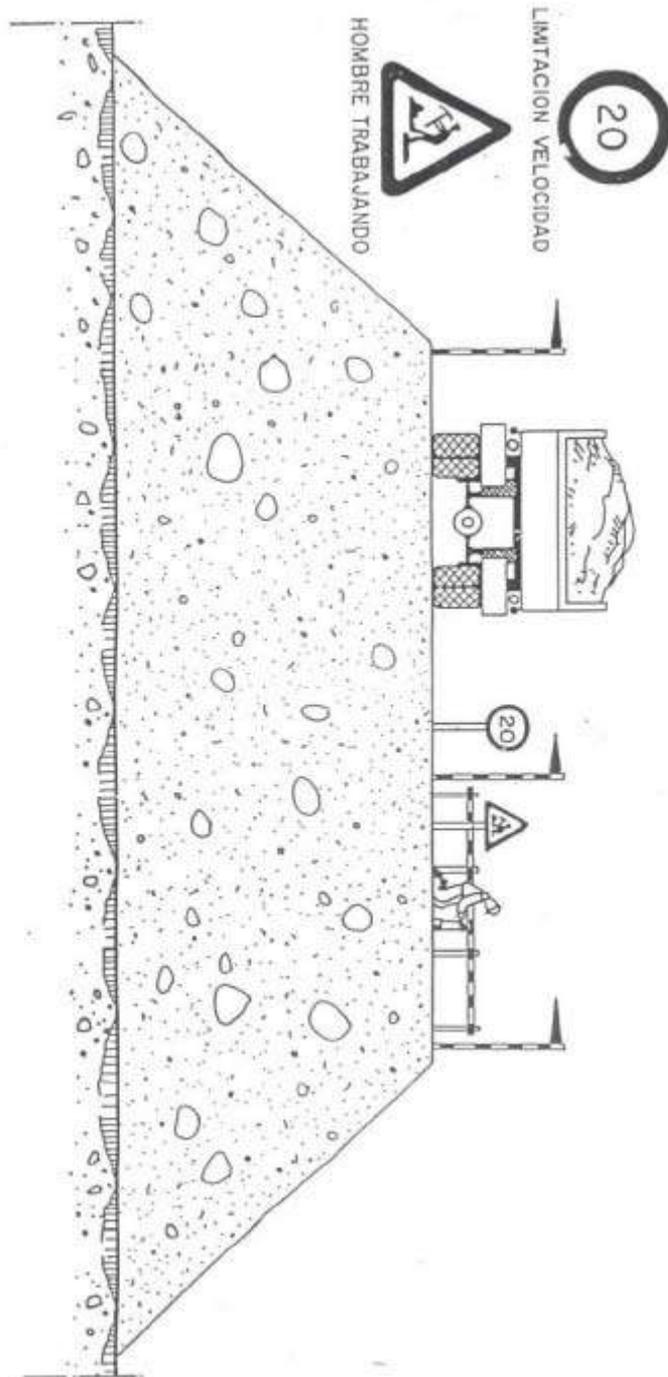


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coitlangone-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=1MUVZE050SRZRE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

9.- TERRAPLENES Y RELLENOS



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coitlangon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=1MUVZE050SRZ2E964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

10.- CÓDIGOS DE SEÑALES MANIOBRAS 1

CODIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS

Si se quiere que no haya confusiones peligrosas cuando el maquinista o enganchador cambien de una máquina a otra y con mayor razón de un taller a otro, es necesario que todo el mundo hable el mismo idioma y mande con las mismas señales.

Nada mejor para ello que seguir los movimientos que para cada operación se insertan a continuación.

1 Levantar la carga



2 Levantar el aguilón o pluma



3 Levantar la carga lentamente



4 Levantar el aguilón o pluma lentamente



5 Levantar el aguilón o pluma y bajar la carga



6 Bajar la carga



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coitlangona-e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=1MUVZE050SR2E864>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

11.- CÓDIGOS DE SEÑALES MANIOBRAS 2

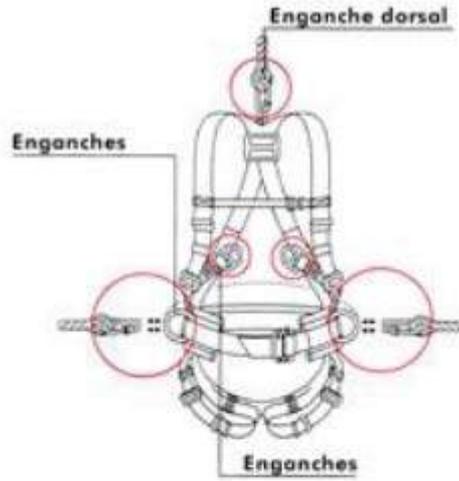


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA207017
<http://coitlangon-e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=I-MUVZE050SRZRE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg. 7584
 Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

12.- EQUIPOS PARA TRABAJOS EN ALTURA



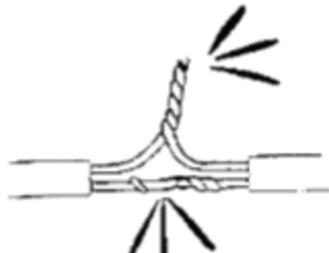
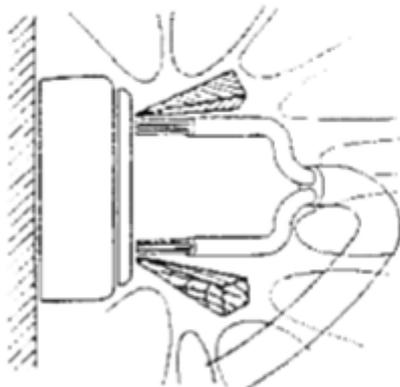
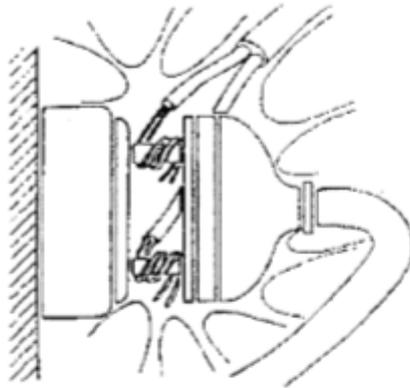
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coiitlangon-e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=1MUVZE050SRZ2E964>

26/11
2020

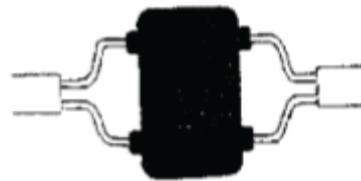
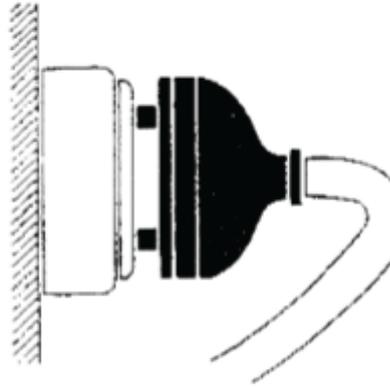
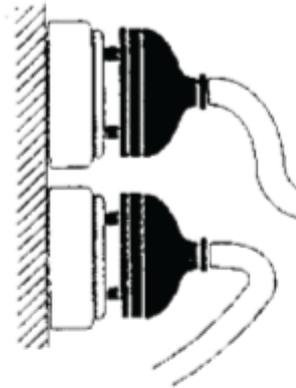
Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

13.- RIESGOS ELÉCTRICOS 1

INCORRECTO



CORRECTO



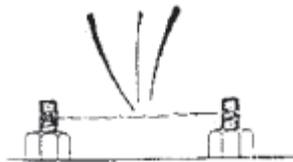
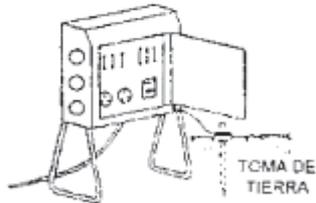
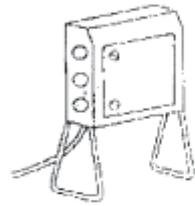
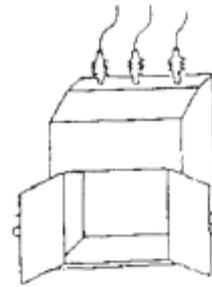
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coiltaragona-e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=1MUVZE050SR2E964>

26/11
2020

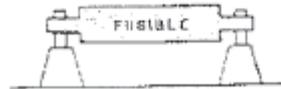
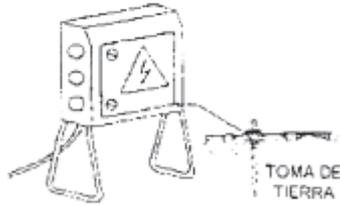
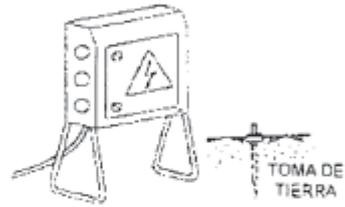
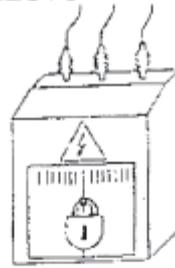
Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

14.- RIESGOS ELÉCTRICOS 2

INCORRECTO



CORRECTO



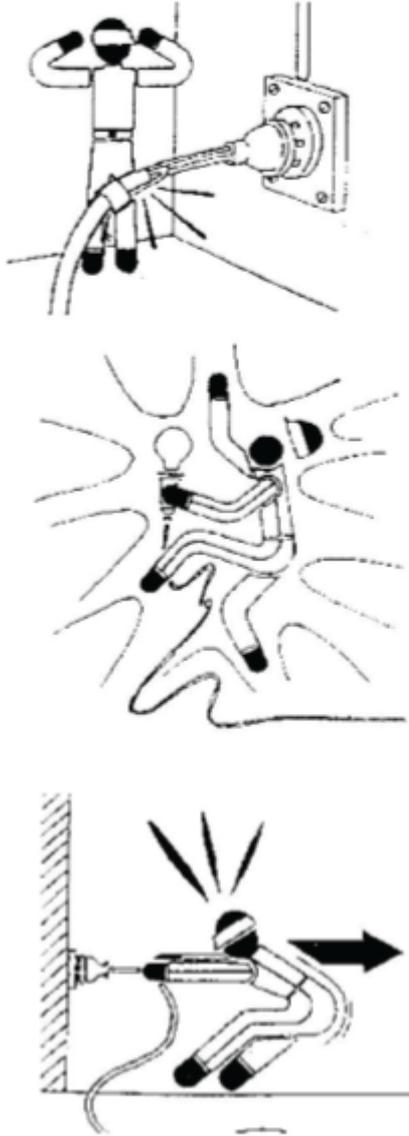
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coitlangon-e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=I-MUVZE050SRZRE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

15.- RIESGOS ELÉCTRICOS 3

INCORRECTO



CORRECTO



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA207017
<http://coitlangon-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZ2E964>

26/11
 2020

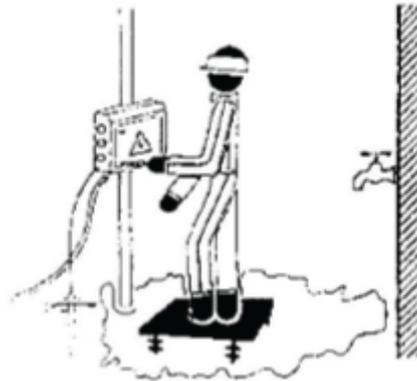
Habilitación Coleg: 7584
 Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

16.- RIESGOS ELÉCTRICOS 4

INCORRECTO



CORRECTO



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coitlangon.e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=1MUVZE050SR2E964>

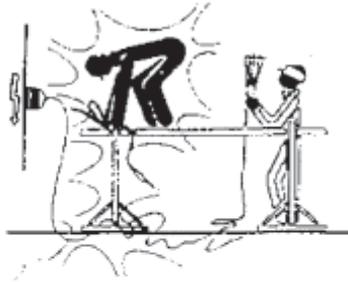
26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

17.- RIESGOS ELÉCTRICOS 5

INCORRECTO

CORRECTO



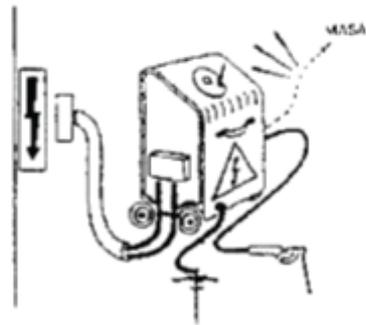
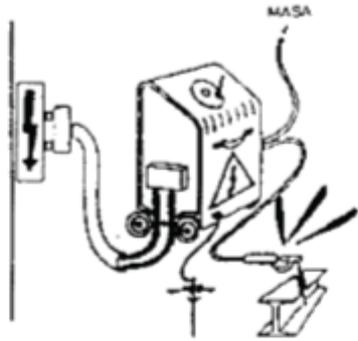
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coitlangon-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=1MUVZE050SRZ2E964>

26/11
2020

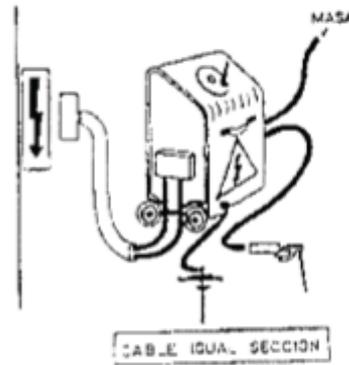
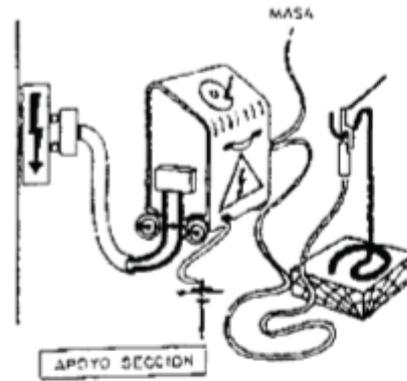
Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

18.- TRABAJOS DE SOLDADURA

INCORRECTO



CORRECTO

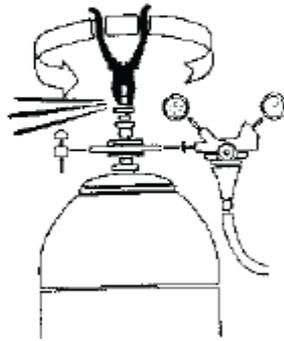
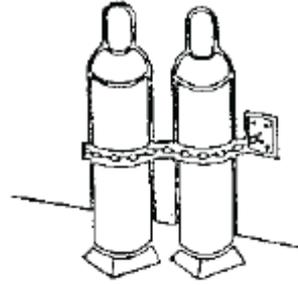
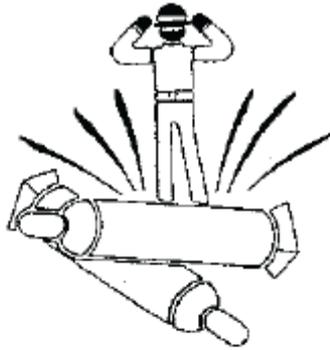


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA207017
<http://cofiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=I-MUVZE050SR2E964>

26/11
2020

Habilitación Coleg. 7584
 Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

19.- MANIPULACIÓN Y USOS DE BOTELLAS

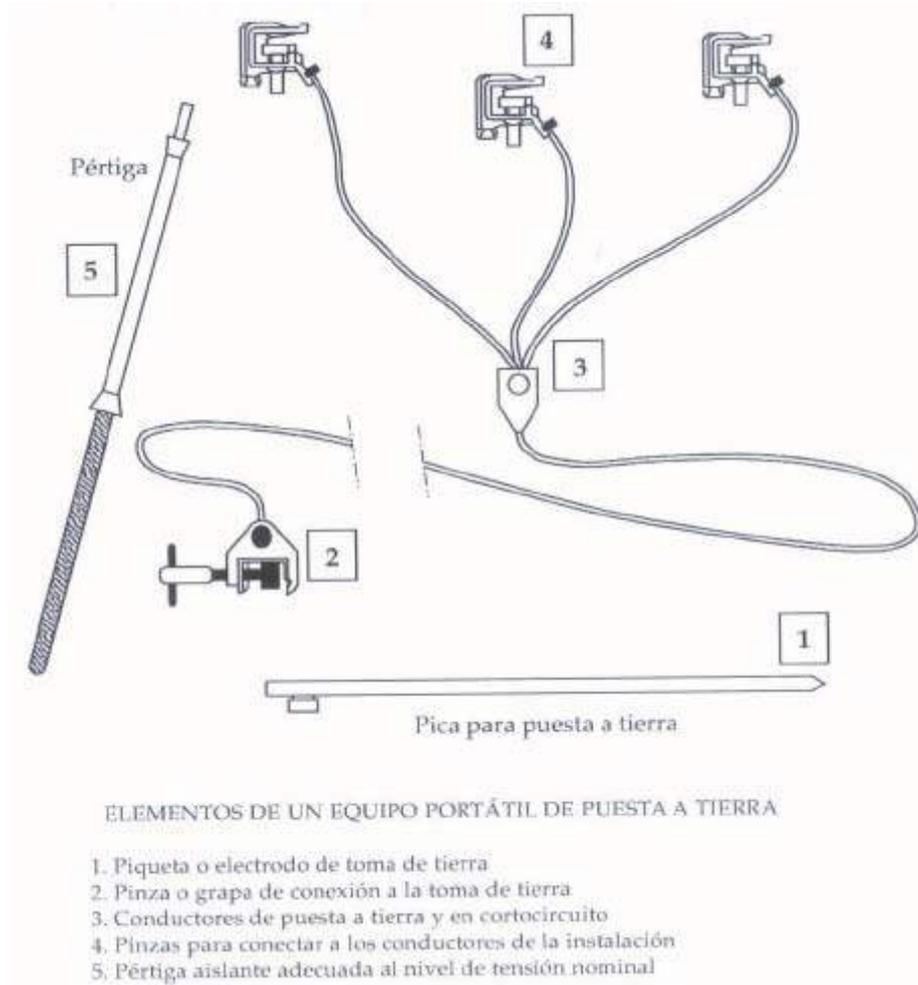


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coitlangona-e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=1MUVZE050SRZ2E964>

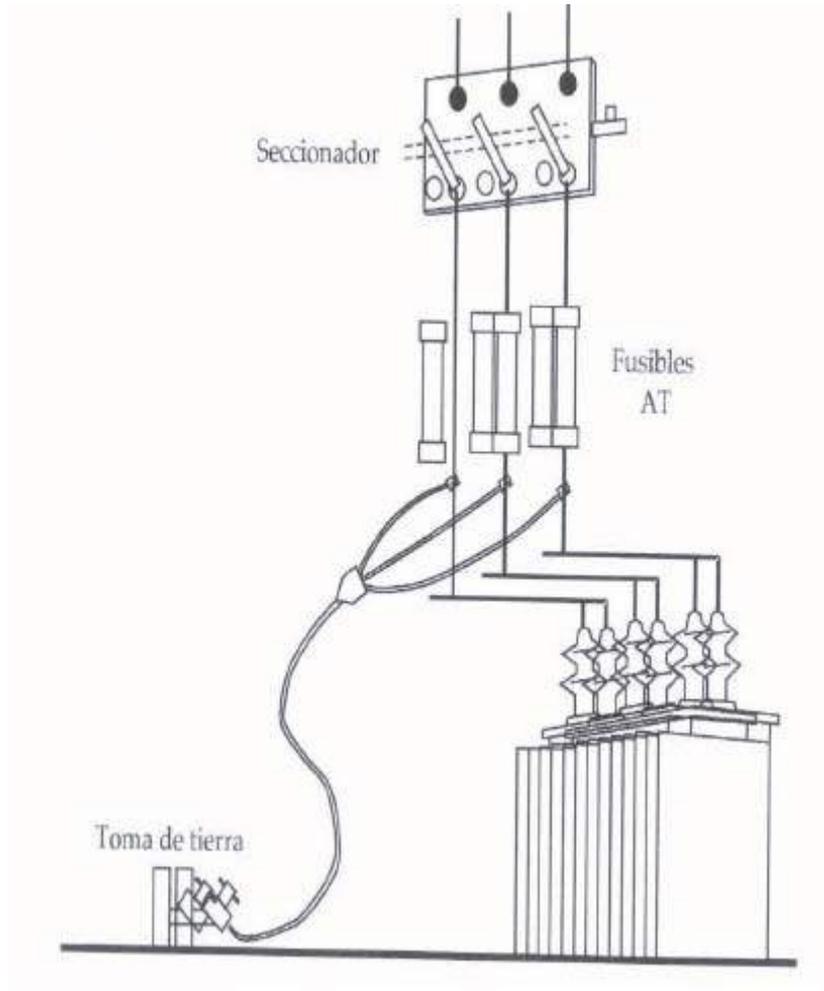
26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

20.- CABLES DE PUESTA A TIERRA PORTÁTILES



21.- CABLES DE PUESTA A TIERRA Y EN CORTOCIRCUITO CON TRANSFORMADOR

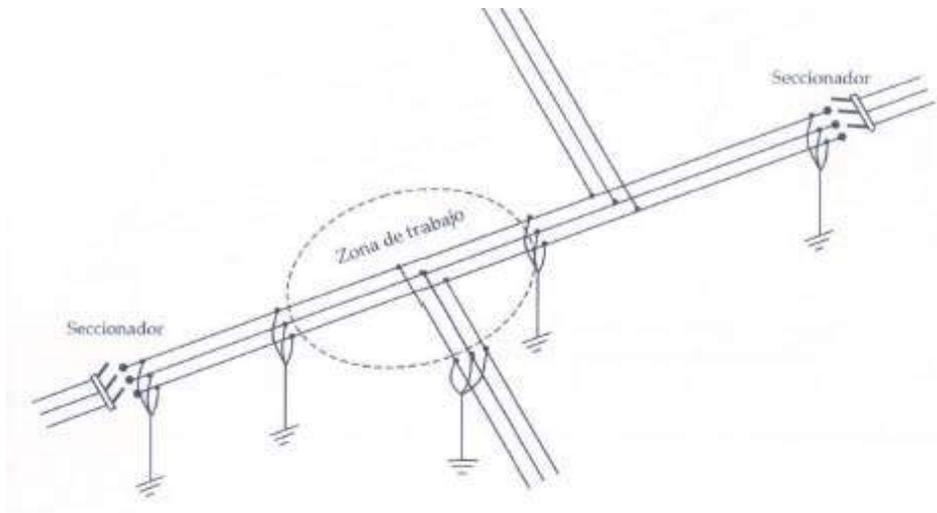


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coitlangon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?r7CSV=1MUVZE050SRZ2E964>

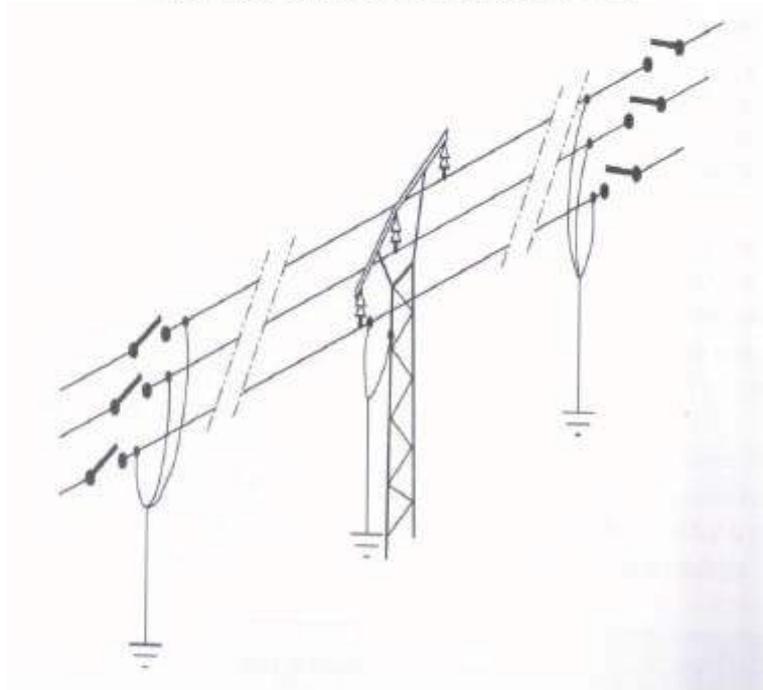
26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

22.- CREACIÓN DE ZONAS DE TRABAJO 1 Y 2



CREACIÓN DE ZONA DE TRABAJO II

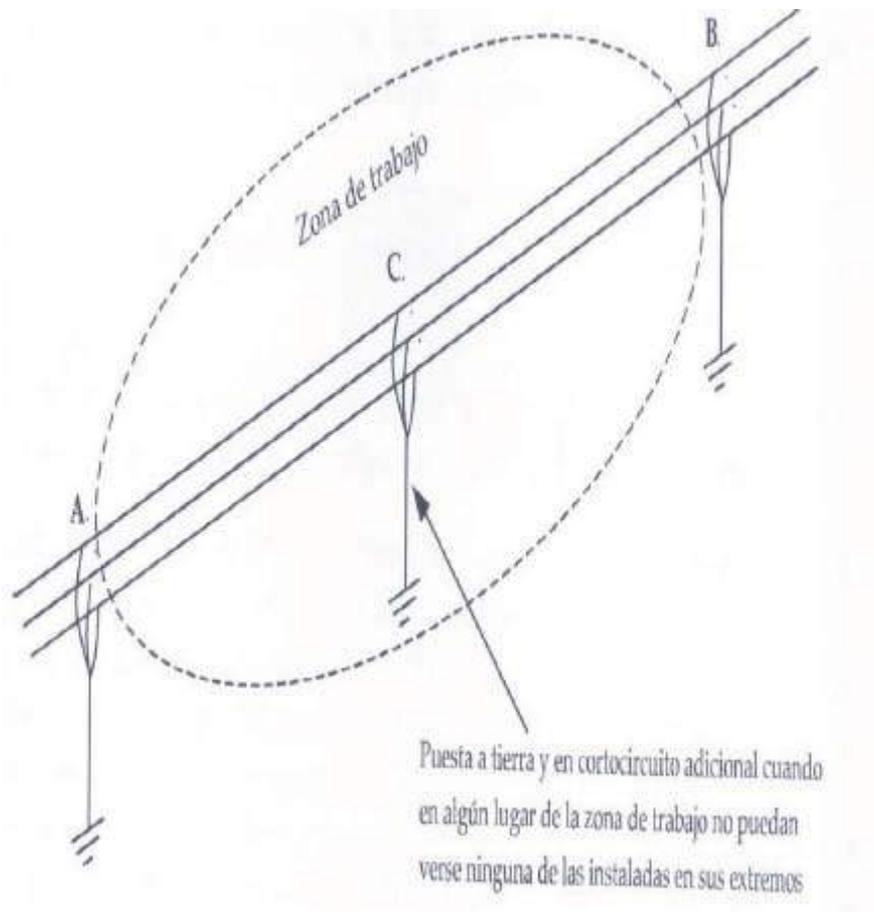


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coiitlangon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=I-MUVZE050SRZ2E964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

23.- CREACIÓN DE ZONAS DE TRABAJO 3



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coitlangon-e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=1MUVZE050SRZ2E964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cohitara.gob.es/validar/validarCSV.asp?x7CSV=1MUVZE050SRZ2E964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 0 PRESUPUESTO ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD PARQUE FV PARQUE LUZ 2									
SUBCAPÍTULO 1 PROTECCIONES COLECTIVAS									
E28PF010	ud EXTINTOR POLVO ABC 6 kg. PR.INC. Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97.	2				2,00			
							2,00	32,13	64,26
E28PM120	m. PASARELA MADERA SOBRE ZANJAS Pasarela para paso sobre zanjas formada por tres tablonces de 20x7 cm. cosidos a clavazón y doble barandilla formada por pasamanos de madera de 20x5, rodapié y travesaño intermedio de 15x5 cm., sujetos con pies derechos de madera cada 1 m. incluso colocación y desmontaje (amortizable en 3 usos). s/R.D. 486/97.	2				2,00			
							2,00	9,74	19,48
E28PA040	ud TAPA PROVISIONAL ARQUETA 80x80 Tapa provisional para arquetas de 80x80 cm., huecos de forjado o asimilables, formada mediante tablonces de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón, incluso colocación, (amortizable en dos usos).	6				6,00			
							6,00	7,40	44,40
E28PE010	ud LÁMPARA PORTATIL MANO Lámpara portátil de mano, con cesto protector y mango aislante, (amortizable en 3 usos). s/R.D. 486/97 y R.D. 614/2001.	5				5,00			
							5,00	2,77	13,85
GSS0030	ud ILUMINACIÓN DE SERVICIO Y EMERGENCIA Iluminación de servicio y emergencia para alumbrado de obra.	1				1,000			
							1,00	328,67	328,67
E28PB120	m. BARAND.PROTECCIÓN LATERAL ZANJAS Barandilla protección lateral de zanjas, formada por tres tabloncillos de madera de pino de 20x7 cm. y estaquillas de madera de D=8 cm. hincadas en el terreno cada 1,00 m. (amortizable en 3 usos), incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.	50				50,00			
							50,00	5,05	252,50
GSS0040	ud ESCALERA ALUMINIO Escalera de aluminio.	3				3,00			
							3,00	124,83	374,49
GSS0050	ud INSTALACIÓN TOMA TIERRA Instalación de toma de tierra compuesta por cable, electrodo conectado a tierra en masas metálicas, etc., incluida la instalación.	1				1,000			
							1,00	244,14	244,14
TOTAL SUBCAPÍTULO 1 PROTECCIONES COLECTIVAS									1.341,79



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
http://coiit.aragon.es/visado/next/validarCSV.asp?x7=CSV=I=MMVZE050SRZEE64

26/11 2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 2 SEÑALIZACIÓN PROVISIONAL									
E28EB010	m. CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm. Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	100				100,00			
							100,00	0,63	63,00
E28EB045	ud CONO BALIZAMIENTO REFLECTANTE h=70 Cono de balizamiento reflectante de 70 cm. de altura (amortizable en 4 usos). s/R.D. 485/97.	20				20,00			
							20,00	5,15	103,00
E28EB050	ud BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE Foco de balizamiento intermitente, (amortizable en 4 usos). s/R.D. 485/97.	10				10,00			
							10,00	11,06	110,60
E28EC010	ud CARTEL PVC. 220x300 mm. OBL., PROH. ADVER. Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Tamaño 220X300 mm. Válidas para señales de obligación, prohibición y advertencia i/colocación. s/R.D. 485/97.	2				2,00			
							2,00	2,65	5,30
E28EC020	ud CARTEL PVC. SEÑALIZACIÓN EXTINTOR, B. I. Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Para señales de lucha contra incendios (extintor, boca de incendio), i/colocación. s/R.D. 485/97.	2				2,00			
							2,00	3,12	6,24
E28EC030	ud PANEL COMPLETO PVC 700x1000 mm. Panel completo serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Tamaño 700x1000 mm. Válido para incluir hasta 15 símbolos de señales, incluso textos "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra", i/colocación. s/R.D. 485/97.	1				1,00			
							1,00	7,99	7,99
E28ES016	ud SEÑAL TRIANGULAR L=90cm. ./I/SOPORTE Señal de seguridad triangular de L=90 cm., normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	1				1,00			
							1,00	13,02	13,02
E28ES020	ud SEÑAL CUADRADA L=60cm./I/SOPORTE Señal de seguridad cuadrada de 60x60 cm., normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	1				1,00			
							1,00	12,99	12,99
E28ES030	ud SEÑAL CIRCULAR D=60cm. /I/SOPORTE Señal de seguridad circular de D=60 cm., normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	1				1,00			
							1,00	12,03	12,03

COGITIAR



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA207017
<http://cohitaragona-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I/MUVZE050SRZEE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
 Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E28ES040	ud SEÑAL STOP D=60cm. I/SOPORTE Señal de stop, tipo octogonal de D=60 cm., normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	1				1,00			
							1,00	18,38	18,38
E28ES060	ud PALETA MANUAL 2 CARAS STOP-OBL. Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatoria, tipo paleta. (amortizable en dos usos). s/R.D. 485/97.	2				2,00			
							2,00	3,87	7,74
E28ES065	ud BANDERA DE OBRA MANUAL Banderola de obra manual con mango. (amortizable en dos usos). s/R.D. 485/97.	2				2,00			
							2,00	2,45	4,90
E28ES080	ud PLACA SEÑALIZACIÓN RIESGO Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 2 usos, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	2				2,00			
							2,00	3,77	7,54
TOTAL SUBCAPÍTULO 2 SEÑALIZACIÓN PROVISIONAL									372,73
SUBCAPÍTULO 3 SERVICIO DE PREVENCIÓN									
E28W050	ud COSTO MENSUAL FORMACIÓN SEG.HIG. Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	8				8,00			
							8,00	27,89	223,12
E28W020	ud COSTO MENSUAL COMITÉ SEGURIDAD Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de 2º o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1º.	8				8,00			
							8,00	61,29	490,32
TOTAL SUBCAPÍTULO 3 SERVICIO DE PREVENCIÓN									713,44

COGITIAR



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN

VISADO : VIZA207017

<http://cohitaragona.e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I/MUVZ/E050SR2E964>

26/11
2020

Habilitación Coleg. 7584
Profesional MUNOZ GRACIA, ANGEL

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 4 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS									
E28BM110	ud BOTIQUÍN DE URGENCIA Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y serigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	1				1,00			
							1,00	73,13	73,13
E28BM120	ud REPOSICIÓN BOTIQUÍN Reposición de material de botiquín de urgencia.	1				1,00			
							1,00	35,37	35,37
E28W070	ud RECONOCIMIENTO MÉDICO BÁSICO II Reconocimiento médico básico II anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre y orina con 12 parámetros.	10				10,00			
							10,00	100,20	1.002,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 4 MEDICINA PREVENTIVA Y.....									1.110,50
SUBCAPÍTULO 5 SERVICIOS PARA EL PERSONAL									
E28BA020	m. ACOMETIDA ELÉCT. CASETA 4x6 mm2 Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x6 mm2 de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. instalada.	100				100,00			
							100,00	3,27	327,00
E28BA030	ud ACOMETIDA PROV.FONTANERÍA 25 mm. Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.	1				1,00			
							1,00	343,60	343,60
E28BA045	ud ACOMETIDA PROVIS. SANEAMIENTO EN SUPERFICIE Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal (pozo o imbornal), hasta una distancia máxima de 8 m., formada por tubería en superficie de PVC de 110 mm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida con hormigón en masa HM-20/P/20/1, y con p.p. de medios auxiliares.	1				1,00			
							1,00	420,14	420,14
E28BC200	ms ALQUILER CASETA COMEDOR 19,40 m2 Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 7,92x2,45x2,45 m. de 19,40 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta de chapa galvanizada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	8				8,00			
							8,00	164,15	1.313,20



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA207017
<http://cohitlangona-e-visado.net/validarCSV.asp?CSV=1MMVZE050SR2RE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
 Profesional MUNOZ GRACIA, ANGEL

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E28BC080	<p>ms ALQUILER CASETA ASEO 14,65 m2</p> <p>Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra de 5,98x2,45x2,63 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, cuatro placas de ducha, pileta de cuatro grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.</p>	6				6,00			
							6,00	124,02	744,12
E28BC005	<p>ms ALQUILER WC QUÍMICO ESTÁNDAR de 1,26 m2</p> <p>Mes de alquiler de WC químico estándar de 1,13x1,12x2,24 m. y 91 kg. de peso. Compuesto por urinario, inodoro y depósito para desecho de 266 l. Sin necesidad de instalación. Incluso portes de entrega y recogida. Según RD 486/97</p>	8				8,00			
							8,00	99,67	797,36
E28BM010	<p>ud PERCHA PARA DUCHA O ASEO</p> <p>Percha para aseos o duchas en aseos de obra, colocada.</p>	10				10,00			
							10,00	3,31	33,10
E28BM020	<p>ud PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR</p> <p>Portarrollos industrial con cerradura de seguridad, colocado, (amortizable en 3 usos).</p>	1				1,00			
							1,00	6,64	6,64
E28BM030	<p>ud ESPEJO VESTUARIOS Y ASEOS</p> <p>Espejo para vestuarios y aseos, colocado.</p>	1				1,00			
							1,00	20,31	20,31
E28BM040	<p>ud JABONERA INDUSTRIAL 1 LITRO</p> <p>Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l. de capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3 usos).</p>	1				1,00			
							1,00	5,73	5,73
E28BM045	<p>ud DISPENSADOR DE PAPEL TOALLA</p> <p>Dispensador de papel toalla con cerradura de seguridad, colocado. Amortizable en 3 usos.</p>	1				1,00			
							1,00	9,79	9,79
E28BM060	<p>ud HORNO MICROONDAS</p> <p>Horno microondas de 18 litros de capacidad, con plato giratorio incorporado (amortizable en 5 usos).</p>	1				1,00			
							1,00	14,70	14,70
E28BM080	<p>ud MESA MELAMINA PARA 10 PERSONAS</p> <p>Mesa de melamina para comedor de obra con capacidad para 10 personas, (amortizable en 3 usos).</p>	2				2,00			
							2,00	43,63	87,26
E28BM090	<p>ud BANCO MADERA PARA 5 PERSONAS</p> <p>Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 3 usos).</p>	2				2,00			



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA207017
<http://coitlragona-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I/MUVZE050SRZRE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg. 7584
 Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E28BM100	ud DEPÓSITO-CUBO DE BASURAS Cubo para recogida de basuras. (amortizable en 2 usos).	1				1,00	2,00	23,02	46,04
E28BM160	ud CONVECTOR ELÉCT. MURAL 1500 W. Convector eléctrico mural de 1500 W. instalado. (amortizable en 5 usos)	2				2,00	1,00	9,97	9,97
E28W040	ud COSTO MENSUAL LIMPIEZA Y DESINF. Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana de un peón ordinario.	8				8,00	2,00	7,16	14,32
							8,00	59,87	478,96
TOTAL SUBCAPÍTULO 5 SERVICIOS PARA EL PERSONAL									4.672,24
SUBCAPÍTULO 6 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL									
E28RA010	ud CASCO DE SEGURIDAD AJUST. RUEDA Casco de seguridad con arnés de cabeza ajustable por medio de rueda dentada, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10				10,00	10,00	16,86	168,60
E28RA050	ud PANTALLA + CASCO SEGURIDAD SOLDAR Pantalla de seguridad para soldador de poliamida y cristal de 110 x 55 mm + casco con arnés de cabeza ajustable con rueda dentada, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	2				2,00	2,00	1,84	3,68
E28RA070	ud GAFAS CONTRA IMPACTOS Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10				10,00	10,00	1,69	16,90
E28RA090	ud GAFAS ANTIPOLVO Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10				10,00	10,00	0,56	5,60
E28RA120	ud CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10				10,00	10,00	2,70	27,00
E28RC010	ud FAJA DE PROTECCIÓN LUMBAR Faja protección lumbar (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN385. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10				10,00	10,00	3,72	37,20
E28RC030	ud CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS Cinturón portaherramientas (amortizable en 4 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10				10,00	10,00		



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA207017
<http://cofilaragona-e-visado.net/validarCSV.asp?x7C=SV-I-MUVZE0505R2E964>

26/11
2020

Habilitación Coleg. 7584
 Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E28RC070	ud MONO DE TRABAJO POLIESTER-ALGODÓN Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	100				100,00	10,00	12,24	122,40
E28RC090	ud TRAJE IMPERMEABLE Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10				10,00	10,00	5,13	513,00
E28RM100	ud PAR GUANTES SOLDADOR Par de guantes para soldador (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	2				2,00	2,00	50,69	506,90
E28RM120	ud PAR GUANTES AISLANTES 10.000 V. Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión de hasta 10.000 V, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10				10,00	2,00	0,52	1,04
E28RP010	ud PAR DE BOTAS ALTAS DE AGUA (NEGRAS) Par de botas altas de agua color negro (amortizables en 1 uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10				10,00	10,00	9,44	94,40
E28RP070	ud PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	7				7,00	7,00	4,92	49,20
E28RP080	ud PAR DE BOTAS AISLANTES Par de botas aislantes para electricista hasta 5.000 V. de tensión (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10				10,00	7,00	89,64	627,48
E28RSA053	ud ARNÉS AM. DORS., PECT. Y TORÁC. REG. HOMB. Arnés profesional de seguridad amarre dorsal, pectoral y torácico, regulación en piernas y hombros, fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 361. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10				10,00	10,00	23,19	231,90
							10,00	16,40	164,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 6 EQUIPOS DE PROTECCIÓN.....									2.569,30
TOTAL CAPÍTULO 0 PRESUPUESTO ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD PARQUE FV PARQUE LUZ 2.....									10.780,00
TOTAL.....									10.780,00



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA207017
<http://coitlangona-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=1/MUVZE050SRZEE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
 Profesional MUNOZ GRACIA, ANGEL



Angel Muñoz Gracia

C/ Juan Bautista Labaña, Nº6, 2ºB

50.011 Zaragoza (ESPAÑA)

N.I.F.: 25.468.769-H

m: 626 81 27 98

e: angel@incoam.es

**RESUMEN DEL PRESUPUESTO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
PARA PARQUE FOTOVOLTAICO "PARQUE LUZ 2" DE 1 MW EN EL TM DE IGRÍES (HUESCA)**

PROTECCIONES COLECTIVAS	1.341,79 €
SEÑALIZACIÓN PROVISIONAL	372,73 €
SERVICIO DE PREVENCIÓN	713,44 €
MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	1.110,50 €
SERVICIOS PARA EL PERSONAL	4.672,24 €
EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	2.569,30 €
TOTAL PRESUPUESTO CON IVA.....	10.780,00 €

IMPORTE TOTAL PRESUPUESTO.....	10.780,00 €
---------------------------------------	--------------------

Asciende el presente presupuesto de "Presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud para construcción de parque fotovoltaico "PARQUE LUZ 2" de 1 MW en Igríes (Huesca)", a la cantidad de DIEZ MIL SETECIENTOS OCHENTA EUROS.

Zaragoza, Agosto de 2020

El Ingeniero

Fdo: ANGEL MUÑOZ GRACIA



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coitlaragon-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZ2E964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

PLIEGO DE CONDICIONES DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofilaragon.es/visado-ne/validarCSV.aspx?CSV=1MUVZE050SRZ2E964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

1.- LEGISLACIÓN APLICABLE

1.1.- Aspectos Generales

- Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo. O.M. 31 de Enero de 1940. BOE 3 de Febrero de 1940, en vigor capítulo VII
- Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares de Trabajo. R.D. 486 de 14 de Abril de 1997. BOE 23 de Abril de 1997.
- Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo en la Industria de la Construcción. O.M. 20 de Mayo de 1952. BOE 15 de Junio de 1958.
- Prescripciones de Seguridad en la Industria de la Edificación. Convenio O.I.T. 23 de Junio de 1937, ratificado el 12 de Junio de 1958.
- Reglamento de Actividades Molestas, Nocivas, Insalubres y Peligrosas. D. 2414/1961 de 30 de Noviembre. BOE 7 de Diciembre de 1961.
- Regulación de la Jornada de Trabajo, Jornadas Especiales y Descanso. R.D. 2001/1983 de 28 de Julio. BOE 3 de Agosto de 1983
- Establecimiento de Modelos de Notificación de Accidentes de Trabajo. O.M. 16 de diciembre de 1987. BOE 29 de Diciembre de 1987.
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales. Ley 31/1995 de Noviembre. BOE 10 de Noviembre de 1995.
- Reglamento de los Servicios de Prevención. R.D. 39/1997 de 17 de Enero. BOE 31 de Enero de 1997.
- Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo. R.D. 485/1997 de 14 de Abril de 1997. BOE 23 de Abril de 1997.
- Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Centros de Trabajo. R.D. 486/1997 de 14 de Abril. BOE 23 de Abril de 1997.
- Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación Manual de Cargas que entrañen Riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores. R.D. 487/1997 de 14 de Abril de 1997. BOE 23 de Abril de 1997.
- Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Biológicos durante el trabajo. R.D. 664/1997 de 12 de Mayo. BOE de 24 de Mayo de 1997.
- Exposición a Agentes Cancerígenos durante el trabajo. R.D. 665/1997 de 12 de Mayo. BOE de 24 de Mayo de 1997.
- Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual. R.D. 773/1997 de 30 de Mayo. BOE de 12 de Junio de 1997
- Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la Utilización por los trabajadores de los Equipos de Trabajo. R.D. 1215/1997 de 18 de Julio. BOE de 7 de Agosto de 1997.
- Disposiciones mínimas destinadas a proteger la Seguridad y la Salud de los Trabajadores en las Actividades Mineras. R.D. 1389/1997 de 5 de Septiembre. BOE de 7 de Octubre de 1997.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofilaragon.es/visado/verValidarCSV.aspx?CSV=1MUVZE050SR2E964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

- Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción. R.D. 1627/1997 de 24 de Octubre. BOE de 25 de Octubre de 1997.

1.2.- Condiciones ambientales

Protección de los Trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición a ruido durante el trabajo. R.D. 1316/1989 de 27 de Octubre. BOE 2 de Noviembre de 1989.

1.3.- Incendios Norma Básica Edificaciones

N.B.E. - C.P.I. / 96. Ordenanzas Municipales.

1.4 Instalaciones eléctricas

- Reglamento de Líneas Aéreas de Alta Tensión. D. 3151/1968 de 28 de Noviembre. BOE 27 de Diciembre de 1968. Rectificado: BOE 8 de Marzo de 1969.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. D. 2413/1973 de 20 de Septiembre. BOE 9 de Octubre de 1973.
- Instrucciones Técnicas Complementarias.
- R.D. 3275/82, de 12 de noviembre, sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.
- Orden de 18 de octubre de 1984, por las que se aprueban las ITC de Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.
- R.D. 614/2.001, de 8 de junio, sobre protección de la salud y seguridad de los trabajadores delante del riesgo eléctrico.

1.5.- Maquinaria

- Reglamento de Recipientes a Presión. D. 16 de Agosto de 1969. BOE 28 de Octubre de 1969. Modificaciones: BOE 17 de Febrero de 1972 y 13 de Marzo de 1972.
- Reglamento de Aparatos Elevadores para obras. O.M. 23 de Mayo de 1977. BOE 14 de Junio de 1977. Modificaciones: BOE 7 de Marzo de 1981 y 16 de Noviembre de 1981.
- Reglamento de Seguridad en las Máquinas. R.D. 1495/1986 de 26 de Mayo. BOE 21 de Julio de 1986. Correcciones: BOE 4 de Octubre de 1986.
- Aplicación Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estado Miembros, sobre máquinas R.D. 1435/1992 de 20 de Enero. BOE 8 de Febrero de 1995.
- ITC - MIE - AEM2: Grúas Torre desmontables para obras. O. 28 de Junio de 1988. BOE 7 de Julio de 1988. Modificación: O. 16 de Abril de 1990. BOE 24 de Abril de 1990.
- ITC - MIE - AEM3: Carretas Automotrices de manutención. O. 26 de Mayo de 1989. BOE 9 de Junio de 1989.
- ITC - MIE - MSG1: Máquinas, Elementos de Máquinas o Sistemas de Protección utilizados. O. 8 de Abril de 1991. BOE 11 de Abril de 1991.
- ITC - MIE AEM4: Grúas móviles.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=IMUVZE050SRZE964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

- Orden de 23 de mayo de 1977, por la que se aprueba el Reglamento de Aparatos Elevadores para Obra.

1.6 Equipos de protección individual (E.P.I)

- Comercialización y Libre Circulación intracomunitaria de los Equipos de Protección Individual. R.D. 1407/1992 de 20 de Noviembre.
- BOE 28 de Diciembre de 1992. Modificado por O.M. de 16 de Mayo de 1994 y por R.D. 159/1995 de 3 de Febrero.
- BOE 8 de Marzo de 1995. Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Utilización por los Trabajadores de Equipos de Protección Individual. R.D. 773/1997 de 30 de Mayo de 1997.

1.7.- Señalización

- Disposiciones Mínimas en Materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo. R.D. 485/1997. BOE 14 de Abril de 1997.

2. CONDICIONES GENERALES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

2.1. Comienzo de las obras

Deberá señalarse en el Libro de Órdenes Oficial, la fecha de comienzo de obra, que quedará refrendada con las firmas del Director de Obra, del Jefe de Obra del contratista y de un representante de la Propiedad.

Asimismo y antes de comenzar las obras, deben supervisarse las prendas y los elementos de protección individual o colectiva para ver si su estado de conservación y sus condiciones de utilización son óptimos. En caso contrario se desecharán adquiriendo el Contratista otros nuevos.

Todos los elementos de protección personal se ajustarán a las normas de homologación de Ministerio de Trabajo (O.M 15.7.74). Además, y antes de comenzar las obras, el área de trabajo debe mantenerse libre de obstáculos e incluso si han de producirse excavaciones, regarla ligeramente para evitar la producción de polvo. Por la noche debe instalarse una iluminación suficiente (del orden de 120 lux en las zonas de trabajo, y de 10 lux en el resto), cuando se ejerciten trabajos nocturnos. Cuando no se ejerciten trabajos durante la noche deberá mantenerse al menos una iluminación mínima en el conjunto con objeto de detectar posibles peligros y para observar correctamente todas las señales de aviso y de protección.

De no ser así, deben señalizar todos los obstáculos indicando claramente sus características como la tensión de una línea eléctrica, la importancia del tráfico en una carretera, etc. e instruir convenientemente a sus operarios. Especialmente al personal que maneja la maquinaria de obra debe tener muy advertido el peligro que representan las líneas eléctricas y que en ningún caso podrá acercarse con ningún elemento de las máquinas a menos de 2 m (sí la línea es superior a los 50.000 voltios la distancia mínima será de 4 m).

Todos los cruces subterráneos, y muy especialmente los de energía eléctrica deben quedar perfectamente señalizados sin olvidar su cota de profundidad.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coitlangona-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=1MUVZE050SRZEE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

2.2.- Protecciones personales

Todas las prendas de protección individual de los operarios o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

Todo elemento de protección personal se ajustará a la Normas Técnicas Reglamentarias MT, de homologación del Ministerio de Trabajo (O.M. 17.5.74) (B.O.E 19-5- 1974), siempre que exista Norma. En los casos que no exista Norma de Homologación oficial, serán de calidad adecuada a las prestaciones respectivas que se les pide para lo que se pedirá al fabricante informe de los ensayos realizados. Cuando por circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega. Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido, por ejemplo por un accidente, será desechado y repuesto al momento. Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente. Toda prenda o equipo de protección individual, y todo elemento de protección colectiva, estará adecuadamente concebido y suficientemente acabado para su uso y nunca representará un riesgo o daño en sí mismo. Se considera imprescindible el uso de los útiles de protección indicados en la Memoria cuyas prescripciones se exponen seguidamente.

2.2.1. Prescripción del casco de seguridad no metálico

Los cascos utilizados por los operarios pueden ser: Clase N, cascos de uso normal, aislantes para baja tensión (1.000 V), o Clase E, distinguiéndose E-AT aislantes para alta tensión (25.000 V), y la clase E-B resistentes a muy baja temperatura (-15°).

El casco constará de casquete, que define la forma general del casco y éste, a su vez, de la parte superior o copa, una parte más alta de la copa, y ala borde que se extiende a lo largo del contorno de la base de la copa. La parte del ala situada por encima de la cara podrá ser más ancha, constituyendo la visera.

El arnés o atalaje es el elemento de sujeción que sostendrá el casquete sobre la cabeza del usuario. Se distinguirá lo que sigue: Banda de contorno, parte del arnés que abraza la cabeza y banda de amortiguación, y parte del arnés en contacto con la bóveda craneana. Entre los accesorios señalaremos al barboquejo, o cinta de sujeción, ajustable, que pasa por debajo de la barbilla y se fija en dos o más puntos. Los accesorios nunca restarán eficacia al casco. La luz libre, distancia entre la parte interna de la cima de la copa y la parte superior del atalaje, siempre será superior a 21 milímetros. La altura del arnés, medida desde el borde inferior de la banda de contorno a la zona más alta del mismo, variará de 75 milímetros a 87 milímetros, de la menor a la mayor talla posible.

La masa del casco completo, determinada en condiciones normales y excluidos los accesorios, no sobrepasará en ningún caso los 450 gramos. La anchura de la banda de contorno será como mínimo de 25 milímetros.

Los cascos serán fabricados con materiales incombustibles y resistentes a las grasas, sales y elementos atmosféricos. Las partes que se hallen en contacto con la cabeza del usuario no afectarán a la piel y se confeccionarán con material rígido, hidrófugo y de fácil limpieza y desinfección.

El casquete tendrá superficie lisa, con o sin nervaduras, bordes redondeados y carecerá de aristas y resaltes peligrosos, tanto exterior como interiormente. No presentará rugosidades,



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cohitlangon-e-visado.net/ValidarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZ964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

hendiduras, burbujas ni defectos que mermen las características resistentes y protectoras del mismo. Ni las zonas de unión ni el atalaje en sí causarán daño o ejercerán presiones incómodas sobre la cabeza del usuario.

Entre casquete y atalaje quedará un espacio de aireación que no será inferior a cinco milímetros, excepto en la zona de acoplamiento arnés-casquete. El modelo tipo habrá sido sometido al ensayo de choque, mediante percutor de acero, sin que ninguna parte del arnés o casquete presente rotura. También habrá sido sometido al ensayo de perforación, mediante punzón de acero, sin que la penetración pueda sobrepasar los ocho milímetros. Ensayo de resistencia la llama, sin que llamee más de quince segundos o goteen. Ensayo eléctrico sometido a una tensión de dos kilovoltios, 5 Hz, tres segundos, la corriente de fuga no podrá ser superior a tres mA, en el ensayo de perforación elevando la tensión a 2 kV, quince segundos, tampoco la corriente de fuga sobrepasará los tres mA.

En el caso del casco clase E-AT, las tensiones de ensayo al aislamiento y a la perforación serán de 25 kV y de 30 kV respectivamente. En ambos casos la corriente de fuga no podrá ser superior a 10 mA.

En el caso del casco clase E-B, en el modelo tipo, se realizarán los ensayos de choque y perforación, con buenos resultados habiéndose acondicionado éste a $-15 \pm 2^\circ\text{C}$. Todos los cascos que se utilicen por los operarios estarán homologados por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-1, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 14.12.74.

2.2.2. Prescripción del calzado de seguridad

El calzado de seguridad que utilizarán los operarios, serán botas de seguridad clase III. Es decir, provistas de puntera metálica de seguridad para protección de los dedos de los pies contra los riesgos debidos a caídas de objetos, golpes y aplastamientos, y suelo de seguridad para protección de las plantas de los pies contra pinchazos.

La bota deberá cubrir convenientemente el pie y sujetarse al mismo, permitiendo desarrollar un movimiento adecuado al trabajo. Carecerá de imperfecciones y estará tratada para evitar deterioros por agua o humedad. El forro y demás partes internas no producirán efectos nocivos, permitiendo, en lo posible, la transpiración. Su peso no sobrepasará los 800 gramos. Llevará refuerzos amortiguadores de material elástico. Tanto la puntera como la suela de seguridad deberán formar parte integrante de la bota, no pudiéndose separar sin que ésta quede destruida. El material será apropiado a las prestaciones de uso, carecerá de rebabas y aristas y estará montado de forma que no entrañe por sí mismo riesgo, ni cause daños al usuario.

Todos los elementos metálicos que tengan función protectora serán resistentes a la corrosión. El modelo tipo sufrirá un ensayo de resistencia al aplastamiento sobre la puntera hasta los 1.500 kg (14.715 N) y la luz libre durante la prueba será superior a 15 milímetros, no sufriendo rotura.

También se ensayarán al impacto, manteniéndose una luz libre mínima y no apreciándose rotura. El ensayo de perforación se hará mediante punzón con fuerza mínima de perforación de 110 kgf (1.079 N), sobre la suela, sin que se aprecie perforación.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cohitlangon.e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZRE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

Mediante flexómetro, que permita variar el ángulo formado por la suela y el tacón, de 0° a 60°, con frecuencia de 300 ciclos por minuto y hasta 10.000 ciclos, se hará el ensayo de plegado. No se deberá observar ni roturas, ni grietas o alteraciones.

El ensayo de corrosión se realizará en cámara de niebla salina, manteniéndose durante el tiempo de prueba, y sin que presente signos de corrosión. Todas las botas de seguridad clase III que se utilicen por los operarios estarán homologadas por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-5, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 31.1.1980.

2.2.3. Prescripción del protector auditivo

El protector auditivo que utilizarán los operarios, será como mínimo clase E. Es una protección personal utilizada para reducir el nivel de ruido que percibe el operario cuando está situado en ambiente ruidoso. Consiste en dos casquetes que ajustan convenientemente a cada lado de la cabeza por medio de elementos almohadillados, quedando el pabellón externo de los oídos en el interior de los mismos, y el sistema de sujeción por arnés.

El modelo tipo habrá sido probado por un escucha, es decir, persona con una pérdida de audición no mayor de 10 dB, respecto de un audiograma normal en cada uno de los oídos y para una de las frecuencias de ensayo.

Se definirá el umbral de referencia como el nivel mínimo de presión sonora capaz de producir una sensación auditiva en el escucha situado en el lugar de ensayo y sin protector auditivo. El umbral de ensayo será el nivel mínimo de presión sonora capaz de producir sensación auditiva en el escucha en el lugar de prueba y con el protector auditivo tipo colocado, y sometido a prueba. La atenuación será la diferencia expresada en decibelios, entre el umbral de ensayo y el umbral de referencia.

Como señales de ensayo para realizar la medida de atenuación en el umbral se utilizarán tonos puros de las frecuencias que siguen: 125, 250, 500, 1000, 2000, 3000, 4000, 6000 y 8000 Hz. Los protectores auditivos de clase E cumplirán lo que sigue: para frecuencias bajas de 250 Hz, la suma mínima de atenuación será 10 dB. Para frecuencias medias de 500 a 4.000 Hz, la atenuación mínima de 20 dB, y la suma mínima de atenuación 95 dB. Para frecuencias altas de 6.000 y 8.000 Hz, la suma mínima de atenuación será 35 dB. Todos los protectores auditivos que se utilicen por los operarios estarán homologados por los ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-2, Resolución de la dirección General de Trabajo del 28.6.1975.

2.2.4. Prescripción de guantes de seguridad

Los guantes de seguridad utilizados por los operarios, serán de uso general anticorte, antipinchazos y antierosiones para el manejo de materiales, objetos y herramientas. Estarán confeccionados con materiales naturales o sintéticos, no rígidos, impermeables a los agentes agresivos de uso común y de características mecánicas adecuadas. Carecerán de orificios, grietas o cualquier deformación o imperfección que merme sus propiedades. Se adaptarán a la configuración de las manos haciendo confortable su uso. No serán en ningún caso ambidextros.

La talla, medida del perímetro del contorno del guante a la altura de la base de los dedos, será la adecuada al operario. La longitud, distancia expresada en milímetros, desde la punta del medio o corazón hasta el filo del guante, o sea límite de la manga, será en general de 320 milímetros



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofilaragona-e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=I-MUVZE050SRZ2E964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

o menos. Es decir, los guantes, en general, serán cortos, excepto en aquellos casos que por trabajos especiales haya que utilizar los medios, 320 milímetros a 430 milímetros, o largos, mayores de 430 milímetros. Los materiales que entren en su composición y formación nunca producirán dermatosis.

2.2.5.- Prescripción del cinturón de seguridad

Los cinturones de seguridad empleados por los operarios, serán cinturones de sujeción clase A, tipo 2. Es decir, cinturón de seguridad utilizado por el usuario para sostenerle a un punto de anclaje anulando la posibilidad de caída libre. Estará constituido por una faja y un elemento de amarre, estando provisto de dos zonas de conexión. Podrá ser utilizado abrazando el elemento de amarre a una estructura.

La faja estará confeccionada con materiales flexibles que carezcan de empalmes y deshilachaduras. Los cantos o bordes no deben tener aristas vivas que puedan causar molestias. La inserción de elementos metálicos no ejercerá presión directa sobre el usuario. Todos los elementos metálicos, hebillas, argollas en S y mosquetón, sufrirán en el modelo tipo, un ensayo a la tracción de 700 kgf (6.867 N) y una carga de rotura no inferior a 1.000 kgf (9.810 N). Serán también resistentes a la corrosión. La faja sufrirá ensayo de tracción, flexión, al encogimiento y al rasgado.

Si el elemento de amarre fuese una cuerda, será de fibra natural, artificial o mixta, de trenzado y diámetro uniforme, mínimo 10 milímetros, y carecerá de imperfecciones. Si fuese una banda debe carecer de empalmes y no tendrá aristas vivas. Este elemento de amarre también sufrirá ensayo a la tracción en el modelo tipo.

2.2.6. Prescripción de gafas de seguridad

Las gafas de seguridad que utilizarán los operarios serán gafas de montura universal contra impactos, como mínimo clase A, siendo convenientes de clase D.

Las gafas deberán cumplir los requisitos que siguen. Serán ligeras de peso y de buen acabado, no existiendo rebabas ni aristas cortantes o punzantes. Podrán limpiarse fácilmente y tolerarán desinfecciones periódicas sin merma de sus prestaciones. No existirán huecos libres en el ajuste de los oculares a la montura. Dispondrán de aireación suficiente para evitar en lo posible el empañamiento de los oculares en condiciones normales de uso.

Todas las piezas o elementos metálicos, en el modelo tipo, se someterán a ensayo de corrosión, no debiendo observarse la aparición de puntos apreciables de corrosión. Los materiales no metálicos que entren en su fabricación no deberán inflamarse al someterse a un ensayo de 500°C de temperatura y sometidos a la llama la velocidad de combustión no será superior a 60 m/minuto. Los oculares estarán firmemente fijados en la montura, no debiendo desprenderse a consecuencia de un impacto de bola de acero de 44 gramos de masa, desde 130 cm de altura, repetido tres veces consecutivas.

Los oculares estarán contruidos en cualquier material de uso oftálmico, con tal que soporte las pruebas correspondientes. Tendrán buen acabado, y no presentarán defectos superficiales o estructurales que puedan alterar la visión normal del usuario. El valor de la transmisión media al visible, medida con espectrofotómetro, será superior al 89.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coiitlangon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=I-MUVZE050SRZEE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

Si el modelo tipo supera la prueba al impacto de bola de acero de 44 gramos, desde una altura de 130 cm, repetido tres veces, será de clase A. Si supera la prueba de impactos de punzón, será clase B. Si superase el impacto a perdigones de plomo de 4,5 milímetros de diámetros clase C. En el caso que supere todas las pruebas citadas se clasificarán como clase D.

Todas las gafas de seguridad que se utilicen por los operarios estarán homologadas por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-16, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 14.6.1978.

2.2.7.- Prescripción de mascarilla antipolvo

La mascarilla antipolvo que emplearán los operarios estará homologada. La mascarilla antipolvo es un adaptador facial que cubre las entradas a las vías respiratorias, siendo sometido el aire del medio ambiente, antes de su inhalación por el usuario, a una filtración de tipo mecánico.

Los materiales constituyentes del cuerpo de la mascarilla podrán ser metálicos, elastómeros o plásticos, con las características que siguen. No producirán dermatosis y su olor no podrá ser causa de trastornos en el trabajador. Serán incombustibles o de combustión lenta. Los arneses podrán ser cintas portadoras; los materiales de las cintas serán de tipo elastómero y tendrán las características expuestas anteriormente. Las mascarillas podrán ser de diversas tallas, pero en cualquier caso tendrán unas dimensiones tales que cubran perfectamente las entradas a las vías respiratorias. La pieza de conexión, parte destinada a acoplar el filtro, en su acoplamiento no presentará fugas.

La válvula de inhalación, su fuga no podrá ser superior a 2.400 ml/minuto a la exhalación, y su pérdida de carga a la inhalación no podrá ser superior a 25 milímetros de columna de agua (238 Pa). En las válvulas de exhalación su fuga a la inhalación no podrá ser superior a 40 m1/minuto, y su pérdida de carga a la exhalación no será superior a 25 milímetros de columna de agua (238 Pa). El cuerpo de la mascarilla ofrecerá un buen ajuste con la cara del usuario y sus uniones con los distintos elementos constitutivos cerrarán herméticamente.

Todas las mascarillas antipolvo que se utilicen por los operarios estarán, como se ha dicho, homologadas por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-7, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 28.7.1975.

2.2.8.- Prescripción de bota impermeable al agua y a la humedad

Las botas impermeables al agua y a la humedad que utilizarán los operarios, será Clase N, pudiéndose emplear también la clase E. La bota impermeable deberá cubrir convenientemente el pie y, como mínimo, al tercio inferior de la pierna, permitiendo al usuario desarrollar el movimiento adecuado al andar en la mayoría de los trabajos.

La bota impermeable deberá confeccionarse con caucho natural o sintético y otros productos sintéticos, no rígidos, y siempre que no afecten a la piel del usuario.

Asimismo carecerán de imperfecciones o deformaciones que mermen sus propiedades, así como de orificios, cuerpos extraños u otros defectos que puedan mermar su funcionalidad.

Los materiales de la suela y tacón deberán poseer unas características adherentes tales que eviten deslizamientos, tanto en suelos secos como en aquellos que estén afectados por el agua. El



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofilaragona-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZE964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

material de la bota tendrá unas propiedades tales que impidan el paso de la humedad ambiente hacia el interior.

La bota impermeable se fabricará, a ser posible, en una sola pieza, pudiéndose adoptar un sistema de cierre diseñado de forma que la bota permanezca estanca.

Podrán confeccionarse con soporte o sin él, sin forro o bien forradas anteriormente, con una o más capas de tejido no absorbente, que no produzca efectos nocivos en el usuario.

La superficie de la suela y el tacón, destinada a tomar contacto con el suelo, estará provista de resaltes y hendiduras, abiertos hacia los extremos para facilitar la eliminación de material adherido.

Las botas impermeables serán lo suficientemente flexibles para no causar molestias al usuario, debiendo diseñarse de forma que sean fáciles de calzar. Cuando el sistema de cierre o cualquier otro accesorio sea metálico deberá ser resistentes a la corrosión.

El espesor de la caña deberá ser lo más homogéneo posible, evitándose irregularidades que puedan alterar su calidad, funcionalidad y prestaciones. El modelo tipo se someterá a ensayos de envejecimiento en caliente, envejecimiento en frío, de humedad, de impermeabilidad y de perforación con punzón, debiendo de superarlos.

Todas las botas impermeables, utilizadas por los operarios, deberán estar homologadas de acuerdo con las especificaciones y ensayos de la Norma Técnica Reglamentaria M-27, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 3.12.1981.

2.2.9.- Prescripción de equipo para soldador

El equipo de soldador que utilizarán los soldadores, será de elementos homologados, el que lo esté, y los que no lo estén los adecuados del mercado para su función específica. El equipo estará compuesto por los elementos que siguen. Pantalla de soldador, mandil de cuero, par de manguitos, par de polainas, y par de guantes para soldador.

La pantalla será metálica, de la adecuada robustez para proteger al soldador de chispas, esquirlas, escorias y proyecciones de metal fundido. Estará provista de filtros especiales para la intensidad de las radiaciones a las que ha de hacer frente. Se podrá poner cristales de protección mecánica, contra impactos, que podrán ser cubrefiltros o antecristales. Los cubrefiltros preservarán a los filtros de los riesgos mecánicos, prolongando así su vida. La misión de los antecristales es la de proteger los ojos del usuario de los riesgos derivados de las posibles roturas que pueda sufrir el filtro, y en aquellas operaciones laborales en las que no es necesario el uso de filtro, como descascarillado de la soldadura o picado de la escoria. Los antecristales irán situados entre el filtro y los ojos del usuario.

El mandil, manguitos, polainas y guantes, estarán realizados en cuero o material sintético, incombustible, flexible y resistente a los impactos de partículas metálicas, fundidas o sólidas. Serán cómodos para el usuario, no producirán dermatosis y por sí mismos nunca supondrán un riesgo.

Los elementos homologados, lo estarán en virtud a que el modelo tipo habrá superado las especificaciones y ensayos de las Normas Técnicas Reglamentarias MT-3, MT-19, Resoluciones de la Dirección General de Trabajo.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofilaragon.e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZRE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

2.2.10.- Prescripción de guantes aislantes de la electricidad

Los guantes aislantes de la electricidad que utilizarán los operarios, serán para actuación sobre instalaciones de baja tensión hasta 1.000 V o para maniobra de instalación alta tensión hasta 30.000 V.

En los guantes se podrá emplear como materia prima en su fabricación caucho de alta calidad, natural o sintético o cualquier otro material de similares características aislantes y mecánicas, pudiendo llevar o no un revestimiento interior de fibras textiles naturales. En caso de guantes que posean dicho revestimiento, éste recubrirá la totalidad de la superficie interior del guante. Carecerán de costuras, grietas o cualquier deformación o imperfección que merme sus propiedades.

Podrán utilizarse colorantes y otros aditivos en el proceso de fabricación, siempre que no disminuyan sus características ni produzcan dermatosis.

Se adaptarán a la configuración de las manos, haciendo confortable su uso. No serán en ningún caso ambidextros.

Los aislantes de baja tensión serán guantes normales, con longitud desde la punta del dedo medio o corazón al filo del guante menor o igual a 430 milímetros. Los aislantes de alta tensión serán largos, mayor la longitud de 430 milímetros. El espesor será variable, según los diversos puntos del guante, pero el máximo admitido será de 2,6 milímetros.

En el modelo tipo, la resistencia a la tracción no será inferior a 110 kg/cm², el alargamiento a la rotura no será inferior a 600 por 100 y la deformación permanente no será superior al 18 por ciento. Serán sometidos a prueba de envejecimiento, después de la cual mantendrán como mínimo el 80 por 100 del valor de sus características mecánicas y conservarán las propiedades eléctricas que se indican. Los guantes de baja tensión tendrán una corriente de fuga de 8 mA sometidos a una tensión de 5.000 V y una tensión de perforación de 6.500 V, todo ello medido con una fuente de frecuencia de 50 Hz. Los guantes de alta tensión tendrán una corriente de fuga de 20 mA a una tensión de prueba de 30.000 V y una tensión de perforación de 35.000 V.

Todos los guantes aislantes de la electricidad empleados por los operarios estarán homologados, según las especificaciones y ensayos de la Norma Técnica Reglamentaria MT-4, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 28.7.1975.

2.2.11.- Prescripción de seguridad para la corriente eléctrica de Baja Tensión

No hay que olvidar que está demostrado estadísticamente, que el mayor número de accidentes eléctricos se produce por la corriente alterna de baja tensión. Por ello, los operarios se protegerán de la corriente de baja tensión por todos los medios que siguen.

No acercándose a ningún elemento de baja tensión, manteniéndose a una distancia de 0,50 m, si no es con las protecciones adecuadas, gafas de protección, casco, guantes aislantes y herramientas precisamente protegidas para trabajar a baja tensión. Si se sospechase que el elemento está bajo alta tensión, mientras el Contratista adjudicatario averigua oficial y exactamente la tensión a que está sometido, se obligará, con señalización adecuada, a los operarios y las herramientas por ellos utilizados a mantenerse a una distancia no menor de 4 m.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coitlangone-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I/MUVZE050SRZRE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUNOZ GRACIA, ANGEL

Caso de que la obra se interfiera con una línea aérea de baja tensión, y no se pudiera retirar ésta, se montarán los correspondientes pórticos de protección manteniéndose el dintel del pórtico en todas las direcciones a una distancia mínima de los conductores de 0.50 m.

Las protecciones contra contactos indirectos se conseguirán combinando adecuadamente las Instrucciones Técnicas Complementarias MT BT, 039, 031 y 044 del Reglamento Electrotécnico para baja Tensión (esta última citada se corresponde con la norma UNE 20383-75).

Se combina, en suma, la toma de tierra de todas las masas posibles con los interruptores diferenciales, de tal manera que en el ambiente exterior de la obra, posiblemente húmedo en ocasiones ninguna masa tome nunca una tensión igual o superior a 24 Voltios. La tierra se obtiene mediante unas picas de acero recubierto de cobre, de diámetro mínimo 14 milímetros y longitud mínima 2 metros. Caso de varias picas, la distancia entre ellas será como mínimo vez y media su longitud, y siempre sus cabezas quedarán 50 centímetros por debajo del suelo. Si son varias estarán unidas en paralelo.

El conductor será cobre de 35 milímetros cuadrados de sección. La toma de tierra así obtenida tendrá una resistencia inferior a los 20 ohmios. Se conectará a las tomas de tierra de todos los cuadros generales de obra de baja tensión. Todas las masas posibles deberán quedar conectadas a tierra.

Todas las salidas de alumbrado, de los cuadros generales de obra de baja tensión, estarán dotadas con interruptor diferencial de 30 mA de sensibilidad, y todas las salidas de fuerza, de dichos cuadros, estarán dotadas con interruptor diferencial de 300 mA de sensibilidad. La toma de tierra se volverá a medir en la época más seca del año.

2.2.12.- Prescripción de seguridad para la corriente eléctrica de Alta Tensión

Dada la suma gravedad que casi siempre supone un accidente con corriente eléctrica de alta tensión, siempre que un elemento con alta tensión intervenga, o como parte de la obra, o se interfiera con ella, el contratista adjudicatario queda obligado a enterarse oficial y exactamente de la tensión. Se dirigirá para ello a la compañía distribuidora de electricidad o a la entidad propietaria del elemento con tensión.

En función de la tensión averiguada, se considerarán distancias mínimas de seguridad, para los trabajos en la proximidad de instalaciones en tensión medidas entre el punto más próximo con tensión y cualquier parte extrema del cuerpo del operario o de las herramientas por él utilizadas, las que siguen:

- Tensiones desde 1 a 18 kV 0,50 m
- Tensiones mayores de 18 kV hasta 35 kV 0,70 m
- Tensiones mayores de 35 kV hasta 80 kV 1,30 m
- Tensiones mayores de 80 kV hasta 140 kV 2,00 m
- Tensiones mayores de 140 kV hasta 250 kV 3,00 m
- Tensiones mayores de 250 kV 4,00 m

Caso que la obra se interfiriera con una línea aérea de alta tensión, se montarán los pórticos de protección, manteniéndose el dintel del pórtico en todas las direcciones a una distancia mínima de los conductores de 4 m. Si esta distancia de 4 m no permitiera mantener por debajo del dintel el paso



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cohitlangon-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZEE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

de vehículos y de operario, se atenderá a la tabla dada anteriormente. En los casos que haya que atravesar por debajo de la catenaria, la distancia medida en todas las direcciones, y más desfavorables, del dintel a los conductores de contacto, no será inferior a 0,50 m. Se fijará el dintel, manteniendo los mínimos dichos, lo más bajo posible, pero de tal manera que permita el paso de vehículos de obra.

Los trabajos en instalaciones de alta tensión se realizarán, siempre, por personal especializado, y al menos por dos personas para que puedan auxiliarse. Se adoptarán las precauciones que siguen:

- Abrir con corte visible todas las fuentes de tensión, mediante interruptores y seccionadores que aseguren la imposibilidad de su cierre intempestivo.
- 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 la zona de trabajo.
- Para la reposición de fusibles de alta tensión se observarán, como mínimo, los apartados anteriores.

En trabajos y maniobras en seccionadores e interruptores, se seguirán las siguientes normas:

Para el aislamiento del personal se emplearán los siguientes elementos:

Si los aparatos de corte se accionan mecánicamente, se adoptarán precauciones para evitar su funcionamiento intempestivo. En los mandos de los aparatos de corte, se colocarán letreros que indiquen, cuando proceda, que no puede maniobrarse.

En trabajos y maniobras en transformadores, se actuará como sigue:

El secundario del transformador deberá estar siempre cerrado o en cortocircuito, cuidando que nunca quede abierto. Si se manipulan aceites se tendrán a mano los elementos de extinción. Si el trabajo es en celda, con instalación fija, contra incendios, estará dispuesta para su accionamiento manual. Cuando el trabajo se efectúe en el propio transformador estará bloqueada para evitar que su funcionamiento imprevisto pueda ocasionar accidentes a los trabajadores situados en su celda.

Una vez separado el condensador o una batería de condensadores estáticos de su fuente de alimentación mediante corte visible, antes de trabajar en ellos, deberán ponerse en cortocircuito y a tierra, esperando lo necesario para su descarga.

En los alternadores, motores asíncronos, dinamos y motores eléctricos, antes de manipular en el interior de una máquina se comprobará lo que sigue:

- Que la máquina está parada.
- Que las bornas de salida están en cortocircuito y a tierra.
- Que la protección contra incendios está bloqueada.
- Que están retirados los fusibles de la alimentación del rotor, cuando éste mantenga en tensión permanente la máquina.
- Que la atmósfera no es inflamable o explosiva

Quedará prohibido abrir o retirar los resguardos de protección de las celdas de una instalación de alta tensión, antes de dejar sin tensión los conductores y aparatos contenidos en ellas. Recíprocamente, se prohíbe dar tensión sin cerrarla previamente con el resguardo de protección.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofiaragon.es/visado/validarCSV.asp?CSV=IMUVZE050SRZRE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

Solo se establecerá el servicio de una instalación eléctrica de alta tensión, cuando se tenga la completa seguridad de que no queda nadie trabajando en ella.

Las operaciones que conducen a la puesta de servicio se harán en el orden que sigue:

En el lugar de trabajo, se retirarán las puestas a tierra y el material de protección complementario, y el jefe del trabajo, después del último reconocimiento, dará aviso de que el mismo ha concluido.

En el origen de la alimentación, recibida la comunicación de que se ha terminado el trabajo, se retirará el material de señalización y se desbloquearán los aparatos de corte y maniobra.

Quando por necesidades de obra sea preciso montar equipos de alta tensión, tales como líneas de alta tensión y transformador de potencia, necesitando darles tensión, se pondrá el debido cuidado en cumplir el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación y especialmente sus instrucciones Técnicas Complementarias MIE- RAT 09 y 13.

2.2.13. Prescripción de Extintores

Los extintores de incendio, emplazados en la obra, estarán fabricados con acero de alta embutibilidad y alta soldabilidad. Se encontrarán bien acabados y terminados, sin rebabas, de tal manera que su manipulación nunca suponga un riesgo por sí misma.

Los extintores estarán esmaltados en color rojo, llevarán soporte para su anclaje y dotados con manómetro. La simple observación de la presión del manómetro permitirá comprobar el estado de su carga. Se revisarán periódicamente y como máximo cada seis meses.

El recipiente del extintor cumplirá el Reglamento de Aparatos a Presión, Real Decreto 1244/1979 del 4 de Abril de 1979 (B.O.E. 29-5-1979).

Los extintores estarán visiblemente localizados en lugares donde tengan fácil acceso y estén en disposición de uso inmediato en caso de incendio. Se instalará en lugares de paso normal de personas, manteniendo un área libre de obstáculos alrededor del aparato.

Los extintores portátiles estarán a la vista. En los puntos donde su visibilidad quede obstaculizada se implantará una señal que indique su localización.

Los extintores portátiles se emplazarán sobre paramento vertical a una altura de 1,20 metros, medida desde el suelo a la base del extintor.

El extintor siempre cumplirá la Instrucción Técnica MIE-EP (C.M. 31-5-1982).

Para su mayor versatilidad y evitar dilaciones por titubeos, todos los extintores serán portátiles, de polvo polivalente y de 12 kg de capacidad de carga.

Uno de ellos se instalará en el interior de la obra, y precisamente cerca de la puerta principal de entrada y salida. Si existiese instalación de alta tensión, para el caso que ella fuera el origen de un siniestro, se emplazará cerca de la instalación con alta tensión un extintor. Este será precisamente de dióxido de carbono, CO₂, de 5 kg de capacidad de carga.

2.2.14.- Medios auxiliares de topografía

Estos medios tales como cintas, jalones, miras, etc. serán dieléctricos, dado el riesgo de electrocución por las líneas eléctricas.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coiitlangona-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZE964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

2.3. Protecciones colectivas

El área de trabajo debe mantenerse libre de obstáculos, y el movimiento del personal en la obra debe quedar previsto estableciendo itinerarios obligatorios.

Se señalarán las líneas enterradas de comunicaciones, telefónicas, de transporte de energía, etc. así como, las conducciones de gas, agua, etc., que puedan ser afectadas durante los trabajos de movimiento de tierras, estableciendo las protecciones necesarias para respetarlas.

Se señalarán y protegerán las líneas y conducciones aéreas que puedan ser afectadas por los movimientos de las máquinas y de los vehículos.

Se deberán señalar y balizar los accesos y recorridos de vehículos, así como los bordes de las excavaciones.

Si la extracción de los productos de excavación se hace con grúas, éstas deben llevar elementos de seguridad contra la caída de los mismos.

Por la noche debe instalarse una iluminación suficiente del orden de 120 lux en las zonas de trabajo y de 10 lux en el resto. En los trabajos de mayor definición se emplearán lámparas portátiles. Caso de hacerse los trabajos sin interrupción de la circulación, tendrá sumo cuidado de emplear luz que no afecte a las señales de tráfico ni a las propias de la obra.

Las medidas de protección de zonas o puntos peligrosos serán, entre otras, las siguientes:

Barandillas y vallas para la protección y limitación de zonas peligrosas. Tendrán una altura de al menos 90 cm y estarán construidas de tubos o redondos metálicos de rigidez suficiente.

Señales. Todas las señales deberán tener las dimensiones y colores reglamentados por la administración competente.

Bandas de separación en calles de gran tráfico. Se colocarán con pies derechos metálicos bien empotrados en el terreno. La banda será de plástico de colores amarillo y negro en trozos de unos 10 cm de longitud. Podrá ser sustituida por cuerdas o varillas metálicas con colgantes de colores vivos cada 10 cm. En ambos casos la resistencia mínima a tracción será de 50 kg.

Conos de separación en carreteras. Se colocarán lo suficientemente próximos para delimitar en todo caso la zona de trabajo o de peligro.

La rampa de acceso se hará con caída hacia el muro de pantalla. Los camiones circularán lo más cerca posible de él. Los cables de sujeción de cinturón de seguridad y sus anclajes tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.

Las plataformas de trabajo tendrán como mínimo 60 mm de ancho y las situadas a más de 2 m del suelo estarán dotadas de barandillas de 90 cm de altura, listón intermedio y rodapié.

Las escaleras de mano deberán ir provistas de zapatas antideslizantes.

Las plataformas voladas tendrán la suficiente resistencia para la carga que deben soportar, estarán convenientemente ancladas y dotadas de barandilla.

Los extintores serán de polvo polivalente, revisándose periódicamente, cumpliendo las condiciones específicamente señaladas en la normativa vigente, y muy especialmente en la NBE/CPI-82.

Todas las transmisiones mecánicas deberán quedar señalizadas en forma eficiente de manera que se eviten posibles accidentes.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofilaragona-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZ2E964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

Todas las herramientas deben estar en buen estado de uso, ajustándose a su cometido.

Se debe prohibir suplementar los mangos de cualquier herramienta para producir un par de fuerza mayor y, en este mismo sentido, se debe prohibir, también, que dichos mangos sean accionados por dos trabajadores, salvo las llaves de apriete de tirafondos.

En evitación de peligro de vuelco, ningún vehículo irá sobrecargado, especialmente los dedicados al movimiento de tierras y todos los que han de circular por camino sinuosos. Toda la maquinaria de obra, vehículos de transporte y maquinaria pesada de vía estará pintada en colores vivos y tendrá los equipos de seguridad reglamentarios en buenas condiciones de funcionamiento.

Para su mejor control deben llevar bien visibles placas donde se especifiquen la tara y la carga máxima, el peso máximo por eje y la presión sobre el terreno de la maquinaria que se mueve sobre cadenas. También se evitará exceso de volumen en la carga de los vehículos y su mala repartición. Todos los vehículos de motor llevarán correctamente los dispositivos de frenado, para lo que se harán revisiones muy frecuentes.

También deben llevar frenos servidos los vehículos remolcados.

La maquinaria eléctrica que haya de utilizarse en forma fija, o semifija, tendrá sus cuadros de acometida a la red provistos de protección contra sobrecarga, cortocircuito y puesta a tierra. Se establecerán reducciones de velocidad para todo tipo de vehículos según las características del trabajo. En la de mucha circulación se colocarán bandas de balizamiento de obra en toda la longitud del tajo. En las cercanías de las líneas eléctricas no se trabajará con maquinaria cuya parte más saliente pueda quedar, a menos de 2 metros de la misma, excepto si está cortada la corriente eléctrica, en cuyo caso será necesario poner una toma a tierra de cobre de 25 milímetros cuadrados de sección mínima conectada una pica bien húmeda o a los carriles. Si la línea tiene más de 50 kV la aproximación será de 4 m.

Deben inspeccionarse las zonas donde puedan producirse fisuras, grietas, erosiones, encharcamientos, abultamientos, etc. por si fuera necesario tomar medidas de precaución, independientemente de su corrección si procede.

El Contratista deberá disponer de suficiente cantidad de todos los útiles y prendas de seguridad y de los repuestos necesarios. Por ser el adjudicatario de la obra debe responsabilizarse de que los subcontratistas dispongan también de estos elementos y, en su caso, suplir las deficiencias que pudiera haber.

Si se utilizan explosivos se tomarán las precauciones necesarias para evitar desgracias personales y daños en las cosas. Para ello debe señalizarse convenientemente el área de peligro, se pondrá vigilancia en la misma y se harán señales acústicas al comienzo de la voladura y una vez terminada. Debe tenerse muy presente que no se iniciará esta operación hasta que se tenga plena seguridad de que en el área de peligro no queda ninguna persona ajena a la voladura y a los agentes de vigilancia y que éstos estén suficientemente protegidos de interferencias en conducciones de servicios, aéreas o subterráneas.

Normas de actuación durante los trabajos

Los materiales precisos para refuerzos y entibados de las zonas excavadas se acopiarán en obra con la antelación suficiente para que el avance de la apertura de zanja y pozos pueda ser seguido inmediatamente por su colocación.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cohitlangon-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZRE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

Los productos de excavación que no se lleven a vertedero, se depositarán a una distancia igual o superior a la mitad de la profundidad de ésta, salvo en el caso de excavación en terreno arenoso en que esa distancia será, por lo menos, igual a la profundidad de la excavación.

Las áreas de trabajo en las que la excavación de cimentaciones suponga riesgos de caídas de altura, se acotarán con barandilla de 0,90 m de altura y rodapié de 0,20 de anchura, siempre que se prevea circulación de personas o vehículos en las inmediaciones.

Siempre que la profundidad de la cimentación excavada sea superior a 1,50 m, se colocarán escaleras que tendrán una anchura mínima de 0,50 m con pendiente no superior a 1:4.

Los laterales de la excavación se sanearán antes del descenso del personal a los mismos, de piedras o cualquier otro material suelto o inestable, empleando esta medida a las inmediaciones de la excavación, siempre que se adviertan elementos sueltos que pudieran ser proyectados o rodar al fondo de la misma.

2.4.- Plan de seguridad y salud

De acuerdo con este estudio, empresa adjudicataria de las obras redactará, antes del comienzo de las mismas, un Plan de Seguridad y salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, las previsiones contenidas en este estudio.

Este Plan, debe ser revisado y aprobado, por el Coordinador de Seguridad y Salud.

Se incluirá en la misma periodicidad de las revisiones que han de hacerse a los vehículos y maquinaria asignada a la obra.

En la oficina principal del Contratista, o en el punto que determine la Dirección de Obra, existirá un libro de incidencias habilitado al efecto, facilitado por el organismo competente.

Este libro constará de hojas cuadruplicadas que se destinarán a:

1. Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia de Teruel.
2. Dirección de obra de la misma
3. Contratista adjudicatario de la obra y nombre del Coordinador de Seguridad y Salud y representantes de los trabajadores.

De acuerdo al Real Decreto 1627/97, indicado anteriormente podrán hacer anotaciones en dicho libro:

- La dirección de Obra.
- Los representantes del Contratista.
- Los Técnicos de los Gabinetes Provinciales de Seguridad y Salud.
- Los miembros del Comité de Seguridad.
- En su defecto, los Vigilantes de Seguridad y los representantes de los trabajadores.

Únicamente se podrán hacer anotaciones relacionadas con la inobservancia de las instrucciones y recomendaciones preventivas recogidas en el Plan de Seguridad y Salud.

El Contratista enviará en un plazo de 24 horas cada una de las copias a los destinatarios previstos anteriormente.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofilaragona-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZRE964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

Zaragoza, Agosto de 2020.

El Ingeniero Técnico Industrial

ANGEL MUÑOZ GRACIA
Colegiado N°: 7.584 de Aragón
Al Servicio de la empresa
INCOAM INGENIERÍA Y CONSULTORÍA S.L.P



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coiitaragona-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=1MUVZE050SRZ2E964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coiltaragona-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=1MUVZE050SRZRE964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

INDICE DE LA MEMORIA

PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS.....	2
1.- INTRODUCCIÓN	2
2.- DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES	2
3.- CONTENIDO.....	3
4.- IDENTIFICACIÓN DE LOS AGENTES INTERVINIENTES EN LA OBRA.....	4
4.1.- EL PRODUCTOR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	4
4.2.- EL POSEEDOR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	4
4.3.- GESTOR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	5
5.- IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LAS CANTIDADES A GENERAR DE CADA RESIDUO Y TRATAMIENTO AL QUE SERÁN SOMETIDOS.....	6
6.- MEDIDAS DE PREVENCIÓN.....	7
7.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN	9
8.- GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS	10
9.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.....	13



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coitlragon.e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZE964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

1.- INTRODUCCIÓN

El presente Plan de Gestión de Residuos tiene por objeto concretar las condiciones que se aplicarán para la gestión de los residuos de construcción y demolición (en lo sucesivo RCD) generados durante la ejecución la obra de construcción de depósito prefabricado de hormigón de 100 m³ e interconexiones con infraestructuras existentes.

Con el presente Plan se da cumplimiento a los requisitos establecidos en la normativa vigente y, en particular las siguientes normas ordenadas según su rango:

ESTATAL

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos.

AUTOMÓMICA

Aragón

Decreto 262/2006, de 27 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de los residuos de la construcción y la demolición, y del régimen jurídico del servicio público de eliminación y valorización de escombros que no procedan de obras menores de construcción y reparación domiciliaria en la Comunidad Autónoma de Aragón (BOA nº 1, 3 enero 2007)

Decreto 117/2009, de 23 de junio, del Gobierno de Aragón, por el que se modifica el Decreto 262/2006, de 27 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el reglamento de la producción, posesión y gestión de los residuos de la construcción y la demolición, y del régimen jurídico del servicio público de eliminación y valorización de escombros que no procedan de obras menores de construcción y reparación domiciliaria en la Comunidad Autónoma de Aragón. (BOA nº 127, 3 julio 2009)

Decreto 133/2013, de 23 de julio, del Gobierno de Aragón, de simplificación y adaptación a la normativa vigente de procedimientos administrativos en materia de medio ambiente. (BOA nº 152, 2 agosto 2013)

2.- DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES

Obra Civil

- Estudio geotécnico del terreno
- Caminos de interconexión entre las diferentes calles que conforman el parque.
- Desbroce, nivelación y compactación
- Zanjas de interconexión para las instalaciones de Baja y Media Tensión, videovigilancia e instalación fotovoltaica.
- Vallado perimetral
- Colocación de estructura para el alojamiento de los paneles fotovoltaicos
- Construcción de edificio de control y mantenimiento.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofiaragona-e-visado.net/ValidarCSV.asp?CSV=I-MUVZE050SRZEE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

Instalación Eléctrica

- Cálculo y dimensionamiento del generador fotovoltaico
 - Cálculo y dimensionamiento de los convertidores de energía (inversores)
 - Interconexión entre los diferentes módulos fotovoltaicos
 - Instalación eléctrica en baja tensión, tanto en la parte de corriente continua como en la parte de corriente alterna.
 - Dimensionamiento de los Cuadros y protecciones de la Instalación de Baja Tensión
 - Instalación eléctrica en Media Tensión y dimensionamiento de Centro de Transformación, así como la interconexión con la red existente propiedad de ERZ ENDESA.
 - Instalación de videovigilancia
 - Monitorización de la instalación.
 - de cloración.
- Puesta en marcha y pruebas de funcionamiento.

3.- CONTENIDO

El contenido del presente estudio viene detallado en la Normativa anteriormente mencionada, cuyos puntos se reflejan a continuación:

- Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y/o m³, de los RCDs que se generarán en la obra, codificados con arreglo al Anejo 2 A. Para el cálculo de las cantidades generadas en la obra podrá utilizarse los ratios de generación de residuos que figuran en el Anejo 3. En nuestro caso como es mínima la actuación a realizar se realizarán con los ratios del Anejo 3.
- Las medidas para la prevención de generación de residuos en la obra objeto del proyecto.
- Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 4 del artículo 5, las cuales se detallan a continuación:

Hormigón: 80 t.

Ladrillos, tejas, cerámicos: 40 t.

Metal: 2 t.

Madera: 1 t.

Vidrio: 1 t.

Plástico: 0,5 t.

Papel y cartón: 0,5 t

En este caso debido a las cantidades que se calculan para esta obra no es de aplicación puesto que son muy inferiores a las indicadas.

- Una valoración del coste previsto de la gestión de los RCDs que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.
- En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, hacer un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión, así como prever su

retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

4.- IDENTIFICACIÓN DE LOS AGENTES INTERVINIENTES EN LA OBRA

Los Agentes Intervinientes en la Gestión de los RCD de la presente obra serán: el Productor (Promotor), el Poseedor (Constructor) y el Gestor. A continuación se describen las obligaciones de cada uno de ellos:

4.1.- El productor de residuos de construcción y demolición

El Promotor es el PRODUCTOR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN, por ser la persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en la obra de construcción o demolición. El productor de los residuos está obligado a disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en la legislación sobre residuos y, en particular, en el estudio de gestión de residuos de la obra o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes. El productor de los residuos deberá estar inscrito en el Registro de Productores de Residuos de la comunidad autónoma correspondiente.

4.2.- El poseedor de residuos de construcción y demolición

El contratista principal es el POSEEDOR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN, por ser la persona física o jurídica que tiene en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostenta la condición de gestor de residuos. Tienen la consideración de poseedor la persona física o jurídica que ejecuta la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos.

No tendrán la consideración de poseedor de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena. El poseedor, la persona física o jurídica que ejecute la obra, estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra, en particular las recogidas en el presente ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

El plan, una vez aprobado por la Dirección Facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un GESTOR DE RESIDUOS o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofilaragona-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZEE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos a que se hace referencia en el apartado 3, del Real Decreto 105/2008, la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

4.3.- Gestor de Residuos de Construcción y Demolición

El GESTOR será la persona o entidad, pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los vertederos, después de su cierre, así como su restauración ambiental (GESTIÓN) de los residuos, sea o no el productor de los mismos.

Además de las recogidas en la legislación sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición cumplirá con las siguientes obligaciones

En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cohitlangon-e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=I-MUVZE050SRZEE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.

- Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
- Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.
- En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

El gestor de los residuos deberá estar inscrito en el Registro General de Gestores Autorizados de Residuos de la comunidad autónoma correspondiente.

Las actividades de gestión de residuos peligrosos se regirán por la normativa y legislación específica correspondiente, y quedarán sujetas a la correspondiente autorización emitida por la entidad competente en Medio Ambiente.

Igualmente quedarán sometidas al régimen de autorización de la entidad competente en Medio Ambiente las actividades de gestión de residuos peligrosos consistentes en la recogida y el almacenamiento de este tipo de residuos, así como su transporte cuando se realice asumiendo el transportista la titularidad del residuo.

Cuando el transportista de residuos peligrosos sea un mero intermediario que realice esta actividad por cuenta de terceros, deberá notificarlo a entidad competente en Medio Ambiente.

5.- IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LAS CANTIDADES A GENERAR DE CADA RESIDUO Y TRATAMIENTO AL QUE SERÁN SOMETIDOS

Se define como Residuo de construcción y demolición: cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de "Residuo" incluida en el artículo 3.a) de la Ley 10/1998, de 21 de abril, se genere en una obra de construcción o demolición.

Los residuos de construcción y demolición se clasifican en:

Residuos de construcción y demolición de Nivel I: Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coiitlangon-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZEE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUNOZ GRACIA, ANGEL

Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de la excavación.

Residuos de construcción y demolición de Nivel II: Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios (abastecimiento y saneamiento, telecomunicaciones, suministro eléctrico, gasificación y otros).

Los residuos de demolición y construcción que se generan en la obra los clasificaremos es los siguientes tipos:

- TIERRAS y MATERIALES PÉTREOS no contaminados. Procedentes de los trabajos de movimiento de tierras.

No procede.

- RCD de distinta naturaleza:
 - o **Pétreo:** hormigón, restos de áridos, cortes de ladrillo, restos de mortero etc.
 - o **No pétreo:** Vidrio, plástico, metal, Papel y cartón, restos de cartón-yeso, etc.

Según Punto 9 del presente Plan de Gestión de Residuos.

- RESIDUOS PELIGROSOS

(Hay que identificar los residuos peligrosos que se van a generar en obra, realizando un inventario de los mismos por código L.E.R.)

Según Punto 9 del presente Plan de Gestión de Residuos.

- OTROS RESIDUOS

(Con regulación específica, como amianto, biosanitarios, etc)

No procede

Tomando como punto de partida lo indicado en el Estudio de Gestión de RCD del proyecto, en el apartado 8.9 se identifican los residuos que se van a generar, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 del Ministerio de Medio Ambiente, de 8 de febrero.

Para la descomposición de las fracciones, se han tomado como base los datos que figuran en el documento de referencia Plan Nacional Integrado de Residuos para el período 2008-2015 (Capítulo 12), o así como a las características propias de la obra atendiendo a sus acabados y sistemas de ejecución.

Los pesos y volúmenes considerados en función de la tipología de residuo, se incluyen en el apartado 8.9.

6.- MEDIDAS DE PREVENCIÓN

En general se tendrán en cuenta las siguientes actuaciones:

- Todos los agentes intervinientes en la obra deberán conocer sus obligaciones en relación con los residuos y cumplir las órdenes y normas dictadas por la Dirección Técnica.
- Se optimizará la cantidad de materiales necesarios para la ejecución de la obra a fin de reducir costes de materias y volumen sobrante de las mismas.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coitlragona.e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZEE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg. 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

- Se preverá el acopio de materiales fuera de zonas de tránsito de las obras, embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, evitando residuos procedentes de roturas.
- Se emplearán los contenedores adecuados que permitan la separación selectiva en el momento de la producción del residuo, etiquetando dichos contenedores.
- Se impedirá que los residuos líquidos y orgánicos se mezclen fácilmente con otros y los contaminen. Los residuos se deben depositar en los contenedores, sacos o depósitos adecuados.
- Se empleará, en la medida de lo posible, elementos prefabricados o industrializados.

A continuación se detallan medidas más específicas para los principales residuos que se pueden originar en el acondicionamiento de dicha Nave.

- De los materiales derivados de los envasados como el **Papel o Plástico** se solicitará de los suministradores el aporte en obra con el menor número de embalajes, renunciando al superfluo o decorativo.
- En cuanto las **tuberías de material plástico** se pedirán para su suministro la cantidad más justa posible. Las tuberías se almacenarán con separadores para prevenir que rueden. Para otras materias primas de plástico se procederá al almacenaje en los embalajes originales hasta el momento del uso.
- En cuanto a los **RCD de Naturaleza Pétreo**, se evitará la generación de los mismos como sobrantes de producción en el proceso de fabricación, devolviendo en lo posible al suministrador las partes del material que no se fuesen a colocar. Se almacenarán sobre una base dura para reducir desperdicios. Se separarán de contaminantes potenciales.
- Los **restos de Ladrillos, Tejas y Materiales Cerámicos** deberán limpiarse de las partes de aglomerantes y estos restos se reutilizarán para su reciclado. Se aportará también a la obra en las condiciones previstas en su envasado, el número escueto según la dimensión determinada en Proyecto y siguiendo antes de su colocación, la planificación correspondiente a fin de evitar el mínimo número de recortes y elementos sobrantes. Se almacenarán en los embalajes originales hasta el momento de su uso.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cotiitlangona-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZ964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

7.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN

Medidas de segregación "in situ" previstas (clasificación/selección).

Medidas empleadas:

- Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos
- Derribo separativo/segregación, sólo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008.

Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos

- Reutilización de materiales no pétreos siempre que sea posible, en este caso los sobrantes de arena o gravas empleados.

Previsión de operaciones de valorización "in situ" de los residuos generados

- No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado.

Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables "in situ"

RCDs Naturaleza Pétreo y No pétreo

CODIGO LER	DESCRIPCIÓN DEL RESIDUO	Tratamiento	Destino	CANTIDAD PESO (Tm)
17.01.07	Escombros	Reciclado	Vertedero Autorizado	0,15
17.01.01	Restos de hormigón, cemento y mortero	Reciclado	Vertedero Autorizado	0,1706
17.04.05	Hierro y acero	Reciclado	Vertedero autorizado	0,0178
17.02.01	Madera	Reciclado	Vertedero Autorizado	0,0095
17.02.03	Plástico	Reciclado	Vertedero Autorizado	0,0473
20.01.01	Papel y cartón	Reciclado	Vertedero Autorizado	0,0237
17.04.07	Metales mezclados	Reciclado	Vertedero Autorizado	0,053
17.04.11	Cables distintos a los especificados en el código 17.04.10	Reciclado	Vertedero Autorizado	0,1
17.05.04	Sobrantes de áridos (arena)	Reciclado	Obra/vertedero autorizado	16,24
15.02.02	Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas.	Reciclado	Vertedero Autorizado	0,0005
13.02.05	Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes	Reciclado	Vertedero Autorizado	0,0095
13.07.01	Fuel oil y gasóleo	Reciclado	Vertedero Autorizado	0,0001



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA207017
<http://cohitlangon-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=I/MUVZE050SRZRE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg. 7584
 Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

8.- GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS

Aunque la previsión de generar residuos peligrosos en la instalación de acometidas de instalaciones es nula, como es una reforma de una Construcción antigua se contempla en el presente Plan de Gestión de residuos cómo se tiene que proceder con dichos productos. En principio no hay ningún tipo de residuo peligroso, pero si surgiera alguno durante el acondicionamiento se procedería tal y como se detalla a continuación.

Una adecuada gestión de los Residuos Peligrosos supone llevar a cabo una segregación, envasado, etiquetado y almacenamiento correctos dentro de las propias instalaciones donde se generan. Posteriormente, una vez completos los recipientes (bidones, etc.) y siempre antes de superar los seis meses de almacenamiento, se entregarán al gestor autorizado.

Son obligaciones de los productores de residuos peligrosos:

- No mezclar los residuos peligrosos.
- Envasar y etiquetar los recipientes que contengan residuos peligrosos
- Llevar un registro, en el libro que entrega la Comunidad Autónoma, de los residuos peligrosos producidos.
- Suministrar a las empresas autorizadas para llevar a cabo la gestión de residuos, la información necesaria para su adecuado tratamiento y eliminación.
- Informar inmediatamente a la Administración, en caso de cualquier incidente (desaparición, pérdida o escape de residuos peligrosos).

Segregación y Envasado

- Es obligación del productor de residuos peligrosos separar adecuadamente y no mezclar o diluir los residuos peligrosos entre sí, ni con otros que no sean peligrosos.
- Se evitarán particularmente aquellas mezclas que supongan un aumento de su peligrosidad o dificulten su gestión. Todo ello con el fin de no multiplicar los efectos nocivos sobre la salud humana y el medio ambiente y reducir el gravamen económico que conllevaría para el productor.
- Los envases y sus cierres estarán concebidos y realizados de forma que se evita cualquier pérdida de su contenido.
- Estarán contruidos con materiales no susceptibles de ser atacados por el contenido, ni de formar con éste combinaciones peligrosas.
- Los recipientes y sus cierres serán sólidos y resistentes para responder con seguridad a las manipulaciones necesarias.
- Se mantendrán en buenas condiciones, sin defectos estructurales y sin fugas aparentes.
- Los residuos se envasarán evitando las mezclas con otros residuos de distinto tipo.
- El envasado y almacenamiento de los residuos peligrosos se realizará de forma que evite la generación de calor, explosiones, igniciones, reacciones que conlleven la formación de sustancias tóxicas o cualquier efecto que aumente la peligrosidad o dificulte la gestión de los residuos.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofilaragona-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZEE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

Etiquetado

- Los recipientes que contengan residuos peligrosos se etiquetarán de forma clara, legible e indeleble, con una etiqueta de tamaño mínimo 10 x10 cm firmemente fijada al envase.

En esta etiqueta debe figurar:

- Código de identificación de los residuos que contiene el recipiente.
- Naturaleza de los riesgos que presentan los residuos (pictogramas)
- Nombre, dirección y teléfono del titular de los residuos
- Fecha de envasado

Registro

Quien genera residuos peligrosos está obligado a llevar un registro de los mismos con los siguientes datos:

- Origen de los residuos
- Cantidad, naturaleza y código de identificación
- Fecha y descripción de los pretratamientos realizados, en su caso
- Fecha de inicio y finalización del almacenamiento temporal
- Fecha de cesión de los mismos
- Matrícula del vehículo que ha realizado la retirada y transporte de los residuos
- Código del gestor autorizado

Almacenamiento

El centro de trabajo dispondrá de zonas acondicionadas (PUNTOS LIMPIOS), señalizadas y delimitadas para el almacenamiento de RP de modo que evite la transmisión de contaminación a otros medios.

Punto limpio

- Los Puntos Limpios se ubicarán en lugares accesibles para facilitar la posterior retirada de los residuos por parte del transportista/gestor autorizado.
- No se instalarán sobre el terreno natural, procurando aprovechar superficies existentes pavimentadas (aglomerado, hormigón, etc.).
- Periódicamente se comprobará el estado y situación del Punto Limpio, en lo relativo a:
Estado de las Etiquetas de Identificación. En caso de estar deterioradas, se procederá a su renovación.
- Correcta segregación de los residuos peligrosos almacenados. En caso de detectarse deficiencias en la segregación, se procederá a su corrección.

Entrega a Gestor Autorizado

La entrega de los residuos peligrosos debe realizarse siempre al Gestor Autorizado por la Comunidad Autónoma, con lo que tendremos garantizado el cumplimiento de la ley y la protección del medio ambiente.

Como paso previo, se contactará con el gestor para solicitarle la aceptación de los residuos. La forma más habitual y cómoda es que sea el propio gestor el que pase por el centro de trabajo para cumplimentar el "Documento de Solicitud de Admisión de Residuos Industriales", documento



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coitlangona-e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZRE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg. 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

reglamentario establecido por el R.D. 833/1988. Posteriormente, recibiremos del gestor el "Documento de Aceptación de Residuos Industriales para su gestión", documento reglamentario establecido por el R.D. 833/1988.

La retirada de los residuos del centro de trabajo la realizará el gestor autorizado, bien por medios propios o por empresa subcontratada por él, para el envío a las instalaciones del gestor. En ambos casos, el transportista deberá estar inscrito en el correspondiente Registro de la Comunidad Autónoma.

De ambas autorizaciones (Gestor y Transportista) se deberá disponer de una copia en el centro de trabajo.

Se deberá comprobar que los vehículos, que realizan la retirada de los residuos, están debidamente autorizados y que son los que figuran en la autorización de Transportista/Gestor emitida por el departamento de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma. La matrícula del vehículo que realice la retirada de los residuos se incluirá en el Libro de Registro de Residuos Peligrosos.

Sólo se pueden entregar los residuos al Gestor, una vez que se tenga el Documento de Aceptación de los mismos y cuando se haya notificado previamente a Medio Ambiente el traslado (10 días de antelación), habitualmente éste último proceso lo realiza el gestor, en nuestro nombre.

Documentación relativa a la transferencia de titularidad

La Ley 10/1998 expresa que, en lo relativo a la responsabilidad administrativa y el régimen sancionador, los residuos tendrán siempre un titular responsable, cualidad que corresponderá al productor, poseedor o gestor de los mismos.

La transferencia de titularidad del productor al gestor debe quedar documentada, para lo cual se utilizan los "Documentos de Control y Seguimiento" o los "Justificantes de Entrega" debidamente cumplimentados. Estos documentos se deben conservar durante al menos cinco años. (R.D. 833/1988).

La entrega se anota en el Libro de Registro.

Obligaciones documentales

- Conservar la Solicitud de Aceptación de residuos y los Documentos de Aceptación de residuos, durante al menos cinco años.
- Conservar los Documentos de Control y Seguimiento y los Justificantes de Entrega de los residuos, durante al menos cinco años.
- Mantener actualizado el Libro de Registro.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coiitlangone-visado.nuevalidarcsv.aspx?CSV=I/MUVZE050SRZE964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

9.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

RCDs Nivel II de Naturaleza pétreo y no pétreo

CODIGO LER	DESCRIPCIÓN DEL RESIDUO	CANTIDAD PESO (Tm)	Volumen Aparente (m ³)
17.01.07	Escombros	0,15	0,08
17.01.01	Restos de hormigón, cemento y mortero	0,1706	0,1138
17.04.05	Hierro y acero	0,0178	0,0023
17.02.01	Madera	0,0095	0,0189
17.02.03	Plástico	0,0473	0,0182
20.01.01	Papel y cartón	0,0237	0,0262
17.04.07	Metales mezclados	0,053	0,008
17.04.11	Cables distintos a los especificados en el código 17.04.10	0,1	0,2
17.05.04	Sobrantes de áridos (arena)	16,24	10,15
15.02.02	Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas.	0,0005	0,0005
13.02.05	Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes	0,0095	0,0095
13.07.01	Fuel oil y gasóleo	0,0001	0,0001

10.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs

CODIGO LER	DESCRIPCIÓN DEL RESIDUO	CANTIDAD PESO (Tm)
17.01.07	Escombros	0,15
17.01.01	Restos de hormigón, cemento y mortero	0,1706
17.04.05	Hierro y acero	0,0178
17.02.01	Madera	0,0095
17.02.03	Plástico	0,0473
20.01.01	Papel y cartón	0,0237
17.04.07	Metales mezclados	0,053
17.04.11	Cables distintos a los especificados en el código 17.04.10	0,1
17.05.04	Sobrantes de áridos (arena)	16,24
15.02.02	Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas.	0,0005
13.02.05	Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes	0,0095
13.07.01	Fuel oil y gasóleo	0,0001
TOTAL COSTE GESTIÓN DE RESIDUOS: 4.774 Euros		



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA207017
<http://cofiaragon.e-visado.net/validarCSV.asp?x7CSV=I-MUVZE050SRZEE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg. 7584
 Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

** En este precio se encuentran incluidos los diferentes contenedores necesarios para la clasificación de los distintos materiales y el transporte de los mismos desde la planta hasta el gestor de residuos autorizados con beneficio industrial y gastos generales.

Zaragoza, Agosto de 2020.

El Ingeniero Técnico Industrial

ANGEL MUÑOZ GRACIA
Colegiado Nº: 7.584 de Aragón
Al Servicio de la empresa
INCOAM INGENIERÍA Y CONSULTORÍA S.L.P



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coiitaragona-e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=1MUVZE050SRZRE64>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://coiltaragona-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=1MUVZE050SR2E964>

26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

PLANOS

LISTADO DE PLANOS

- 1.- Plano de Situación
- 2.- Plano de Emplazamiento
- 3.- Plano de Planta General de Parcela
- 4.- Plano General de distribución en planta.
- 5.- Plano de Planta ubicación de inversores, zanjas y strings.
- 6.- Esquema unifilar de Media Tensión.
- 7.- Esquema Unifilar de Baja Tensión
- 8.- Esquema unifilar Fotovoltaico
- 9.- Plano de planta, alzados y secciones del Centro de Transformación.
- 10.- Alzados y secciones Celdas de Media Tensión.
- 11.- Plano con detalle de zanjas
- 12.- Plano detalles de conexión a tierra y arquetas.
- 13.- Plano de estructura de los módulos fotovoltaicos
- 14.- Plano detalle vallado perimetral.
- 15.- Plano videovigilancia
- 16.- Plano de Esquema general de tierras de Media Tensión



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA207017
<http://cofilaragona-e-visado.net/validarCSV.asp?x?CSV=1MUVZE050SR2RE964>

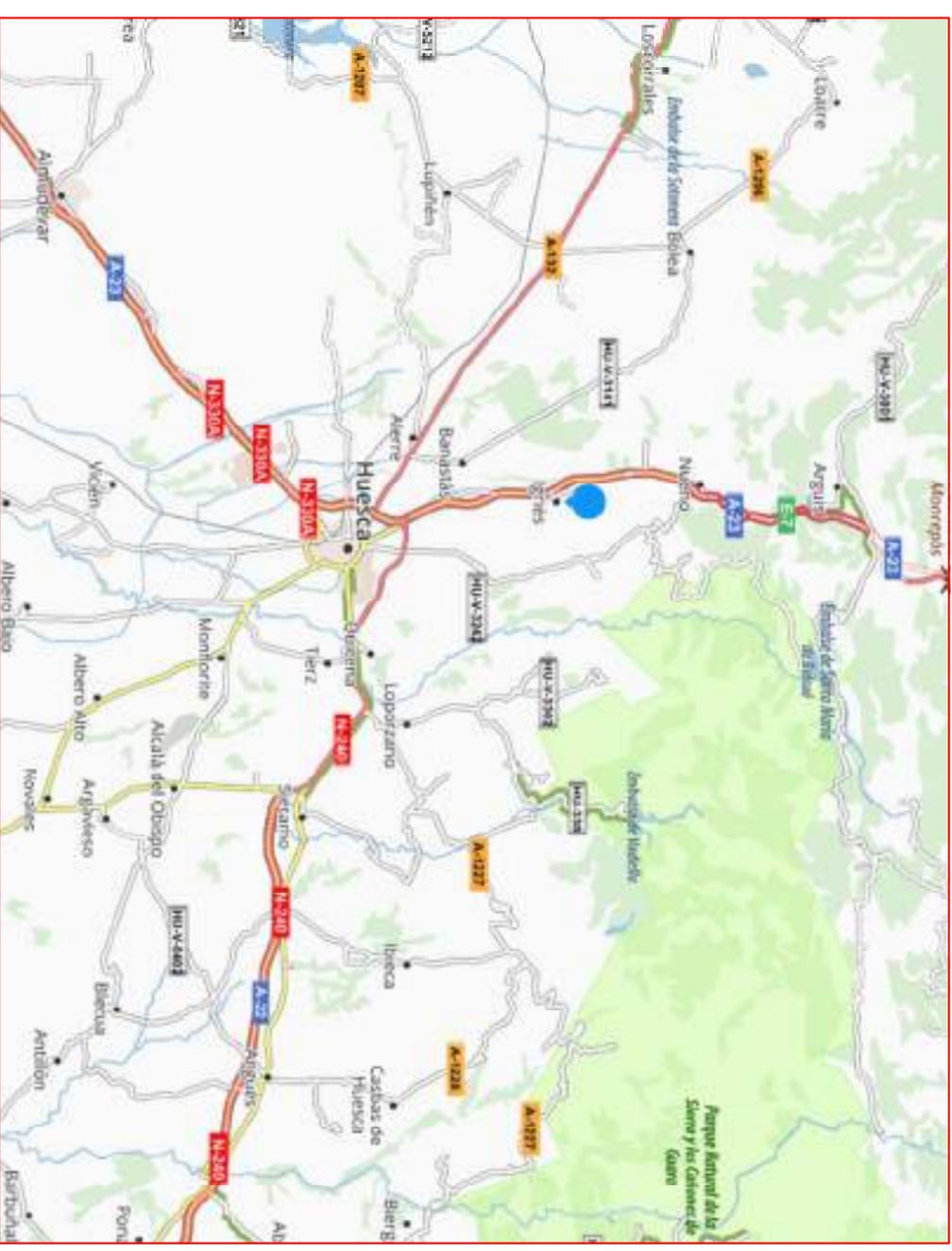
26/11
2020

Habilitación Coleg: 7584
Profesional MUÑOZ GRACIA, ANGEL

PLANO DE ESPAÑA



PLANO DE SITUACIÓN



3 km

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PARQUE FOTOVOLTAICO
"PARQUE LUZ 2" DE 1MW/1MWP EN IGRIES (HUESCA)

EMPLAZAMIENTO : PARCELA 24, POL.503 TM IGRIES (HUESCA)

PROPIETARIO : GESTIÓN Y SERVICIOS HUESCA S.L.



INCOAM INGENIERIA Y CONSULTORIA S.L.P
INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL
Al servicio de la empresa
ANGEL MUÑOZ GRACIA
N. Coleg.: 7.584.

N. PLANO

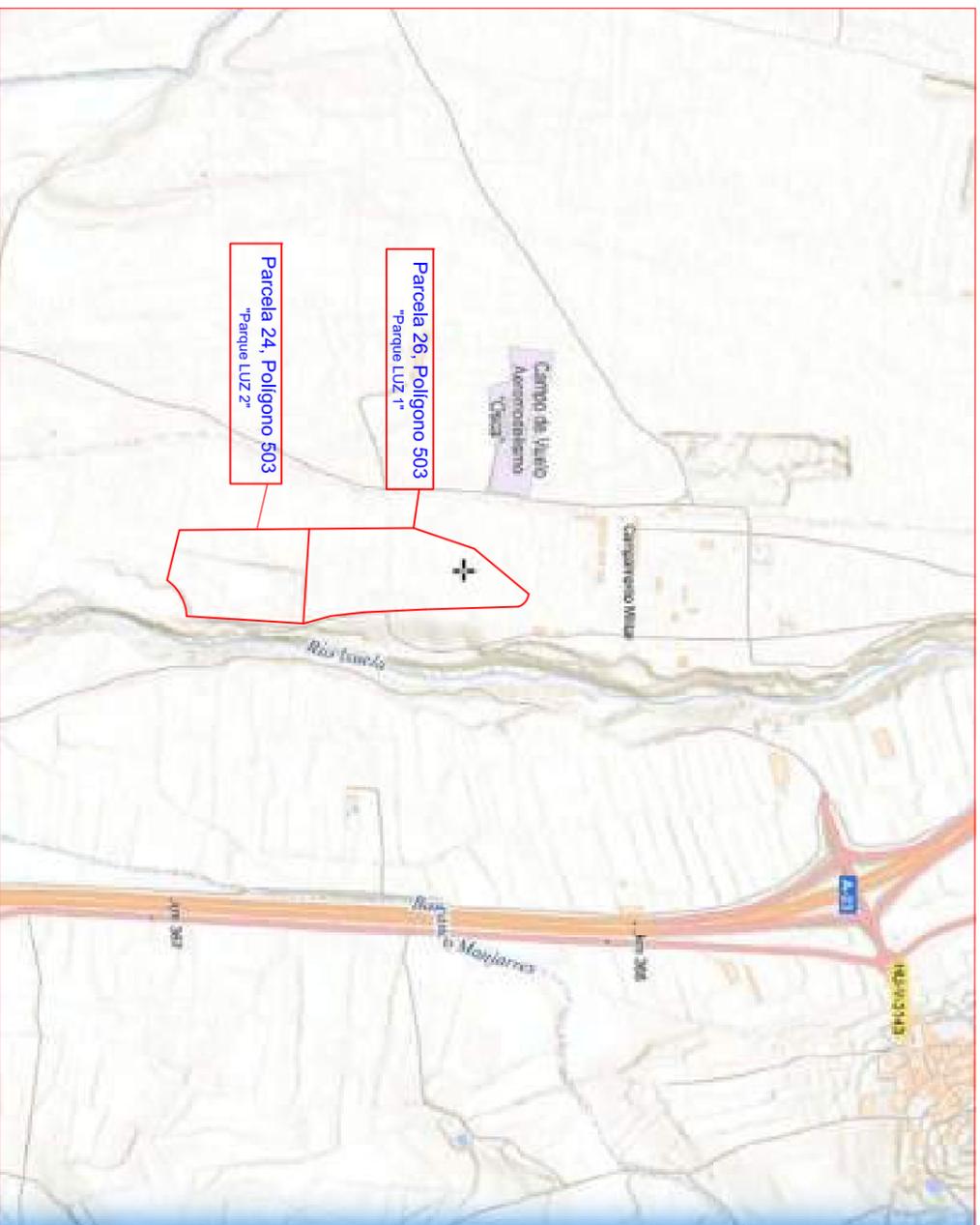
1

TITULO

PLANO DE SITUACIÓN

FECHA
AGOSTO 2020

ESCALA
S/E



**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PARQUE FOTOVOLTAICO
"PARQUE LUZ 2" DE 1MW/1MWP EN IGRÍES (HUESCA)**

EMPLAZAMIENTO : PARCELA 24, POL.503 TM IGRÍES (HUESCA)

PROPIETARIO : GESTION Y SERVICIOS HUESCA S.L.



INCOAM INGENIERIA Y CONSULTORIA S.L.P
INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL
Al servicio de la empresa
ANGEL MUÑOZ GRACIA
N. Coleg.: 7.584.

N. PLANO
2

TITULO
PLANO DE EMPLAZAMIENTO

FECHA
AGOSTO 2020
ESCALA
S/E

DATOS POLIGONO 503, PARCELA 24

- Datum: ETRS89
- Latitud: 41° 12' 7.23" N
- Longitud: 0° 26' 41.68" W
- HUSO UTM: 30
- Coord. X: 710.942'68
- Coord. Y: 4.675.366'06
- Nivel: 17



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PARQUE FOTOVOLTAICO
"PARQUE LUZ 2" DE 1MW/1MWP EN IGRÍES (HUESCA)

EMPLAZAMIENTO : PARCELA 24, POL.503 TM IGRÍES (HUESCA)

PROPIETARIO : GESTIÓN Y SERVICIOS HUESCA S.L.



INCOAM INGENIERÍA Y CONSULTORÍA S.L.P
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
Al servicio de la empresa
ANGEL MUÑOZ GRACIA
N. Coleg.: 7.584.

N. PLANO

3

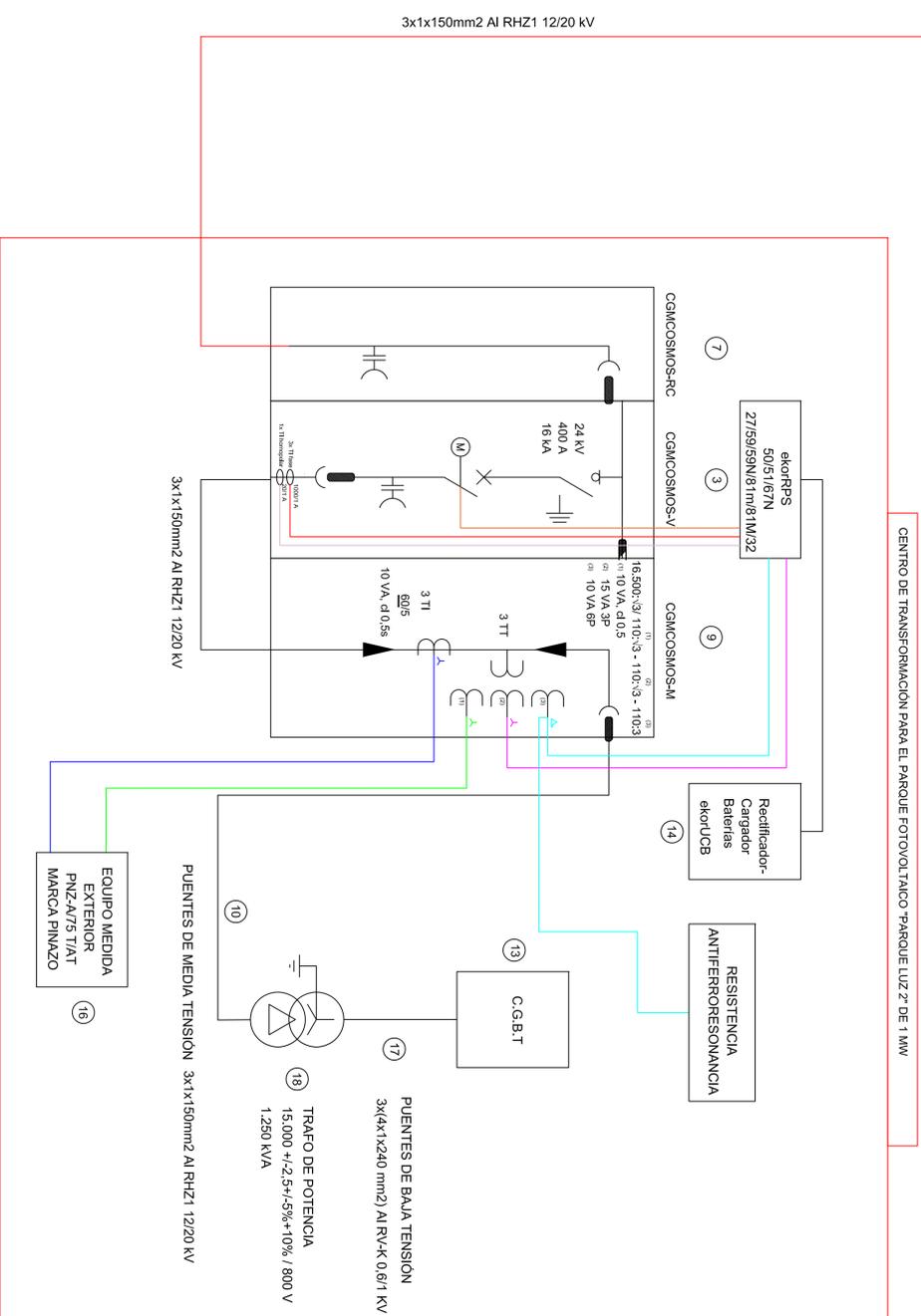
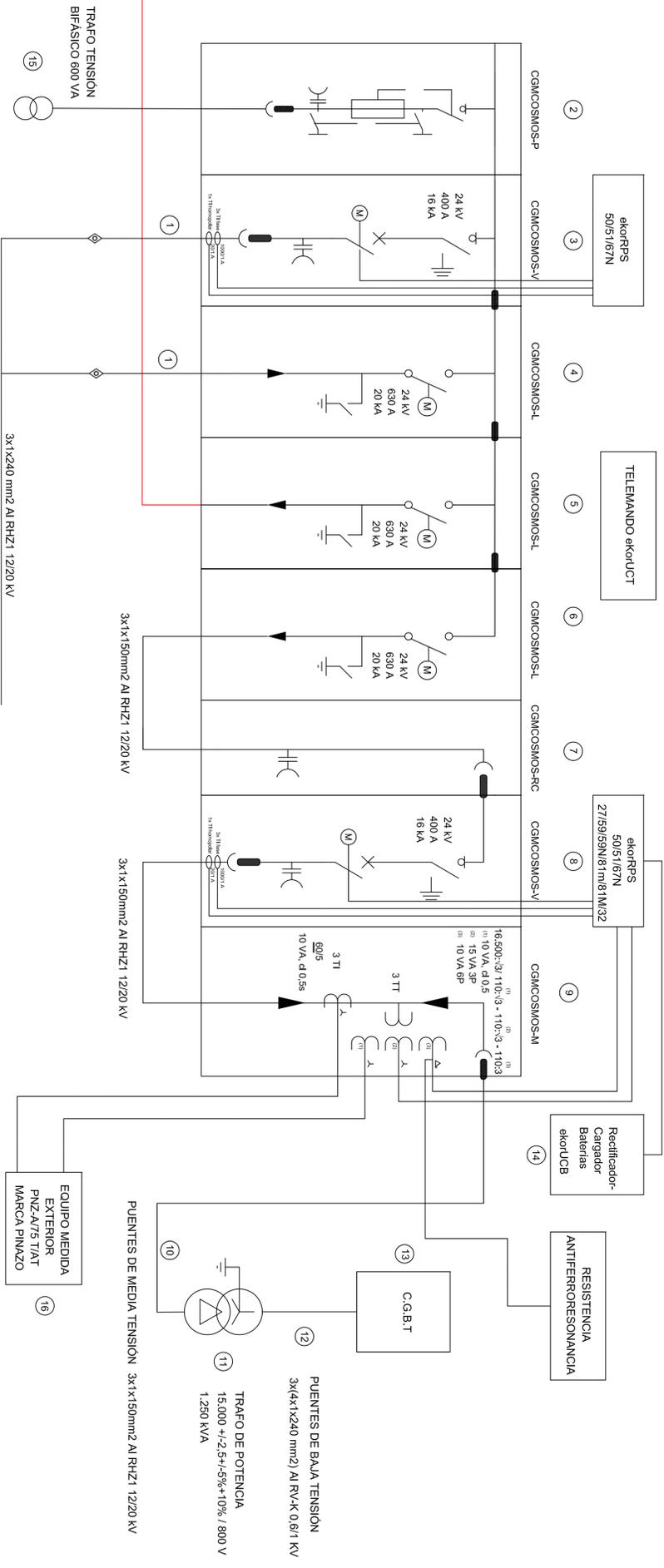
TITULO

PLANO DE PLANTA GENERAL DE PARCELA

FECHA
AGOSTO 2020

ESCALA
s/p

CENTRO DE TRANSFORMACION EXISTENTE EN EL PARQUE FOTOVOLTAICO "PARQUE LUZ 1" DE 1 MW



DETALLES ESQUEMA UNIFILAR

1	3x1x240 mm² Al RHZ1 12/20 kV
2	Celda modular Protección con interruptible Un=24kV, In: 630 A/alic: 20 kA
3	Celda modular salida de protección automático, Un=24kV, In: 630 A/alic: 20 kA
4	Celda modular de línea de entrada Un=24kV, In: 630 A/alic: 20 kA, M.motor - ekorFCI
5	Celda modular de línea Un=24kV, In: 630 A/alic: 20 kA, M.motor - ekorFCI
6	Celda modular de línea Un=24kV, In: 630 A/alic: 20 kA, M.motor - ekorFCI
7	Celda modular de Remorte de cables, Un=24kV
8	Celda modular de protección automático, Un=24kV, In: 630 A/alic: 20 kA
9	Celda modular de protección automático, Un=24kV, In: 630 A/alic: 20 kA
10	Juego de puentes III de cable RHZ1 12/20 kV AL 1x150 mm²
11	Transformador de 1.250 KVA, 15.000 V / 800 V
12	Juego de puentes de B.T. de cable RVK 0,6/1 kV AL 3x(4x1x240) mm²
13	Cuadro General de Baja Tensión
14	Rectificador-Batería EkorUCB
15	Transformador Tensión Bifásico 600 VA
16	Equipo de Medida en armario exterior PNZ-A7S T1/T DE PINAZO
17	Juego de puentes de B.T. de cable RVK 0,6/1 kV AL 3x(4x1x240) mm²
18	Transformador de 1.250 KVA, 15.000 V / 800 V

Relé de protección multifunción

Sobretensión de fase (50/51)
Sobretensión de línea (50N/51N)
Sobretensión direccional de fase y neutro (67/67N)
Sobretensión direccional de neutro aislado (67NA)
Subtensión (27)
Sobretensión (59)
Sobretensión homopolar (59N)
Sobrefrecuencia y Subfrecuencia (81Mm)
Inversor de potencia (32)

NOTA IMPORTANTE

- Esta solución está sujeción a la ejecución y puesta en marcha de la instalación, FV de PARQUE LUZ 1.
- Los Centros de ambos parques estarán pegados separados una distancia mínima de 5 m y máxima de 10 m.

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PARQUE FOTOVOLTAICO "PARQUE LUZ 2" DE 1 MW.

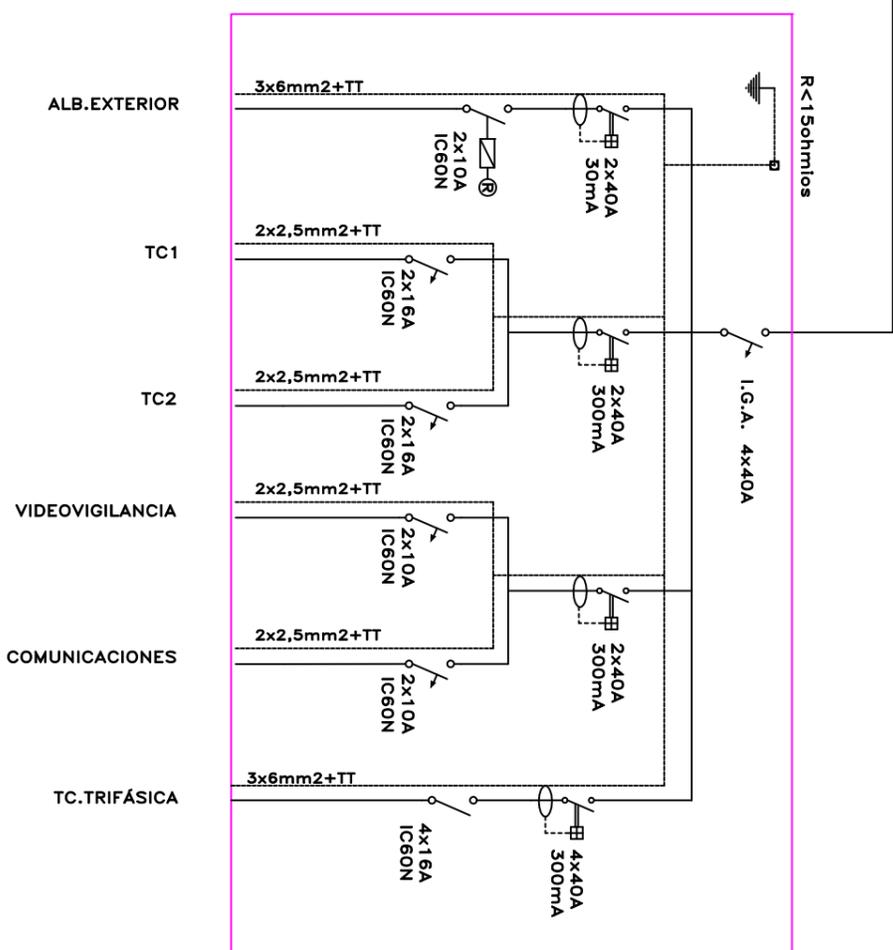
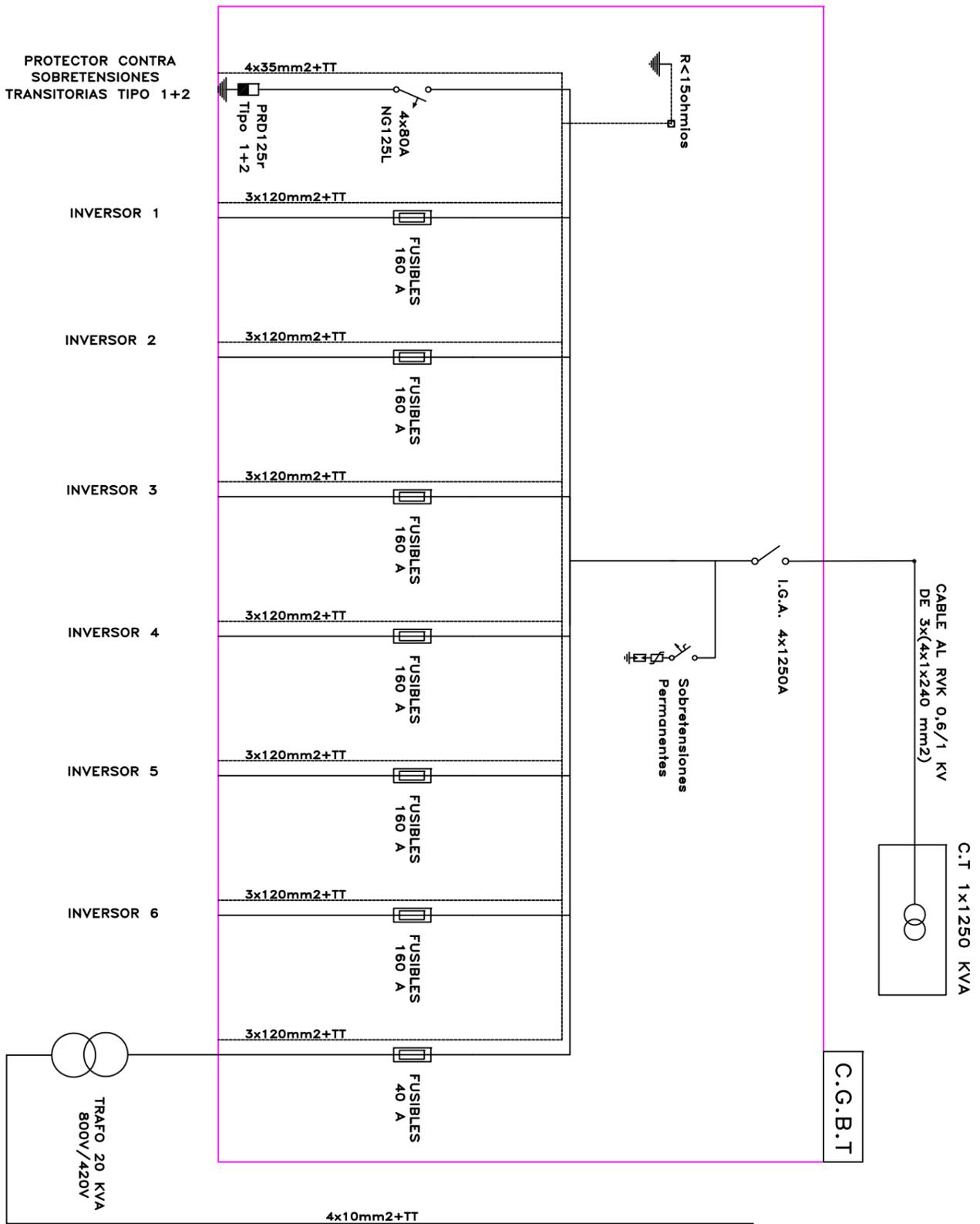
EMPLAZAMIENTO : PARCELA 24, POL.503 DE IGRÍES (HUESCA)

PROMOTOR: GESTIÓN Y SERVICIOS HUESCA S.L.

INCOAM

INGENIERIA Y CONSULTORIA S.L.P
 INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL
 AVDA. DE LA INDUSTRIA
 N.º 10, C/181 7384

REFERENCIA	TITULO	FECHA
N. PLANO	ESQUEMA UNIFILAR MEDIA TENSION	AGOSTO 2020
6		ESCALA
		5/E



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PARQUE FOTOVOLTAICO "PARQUE LUZ 2" DE 1 MW.

EMPLAZAMIENTO : PARCELA 24, POL.503, DEL TM DE IGRIES (HUESCA)

PROPIETARIO : GESTION Y SERVICIOS HUESCA S.L.

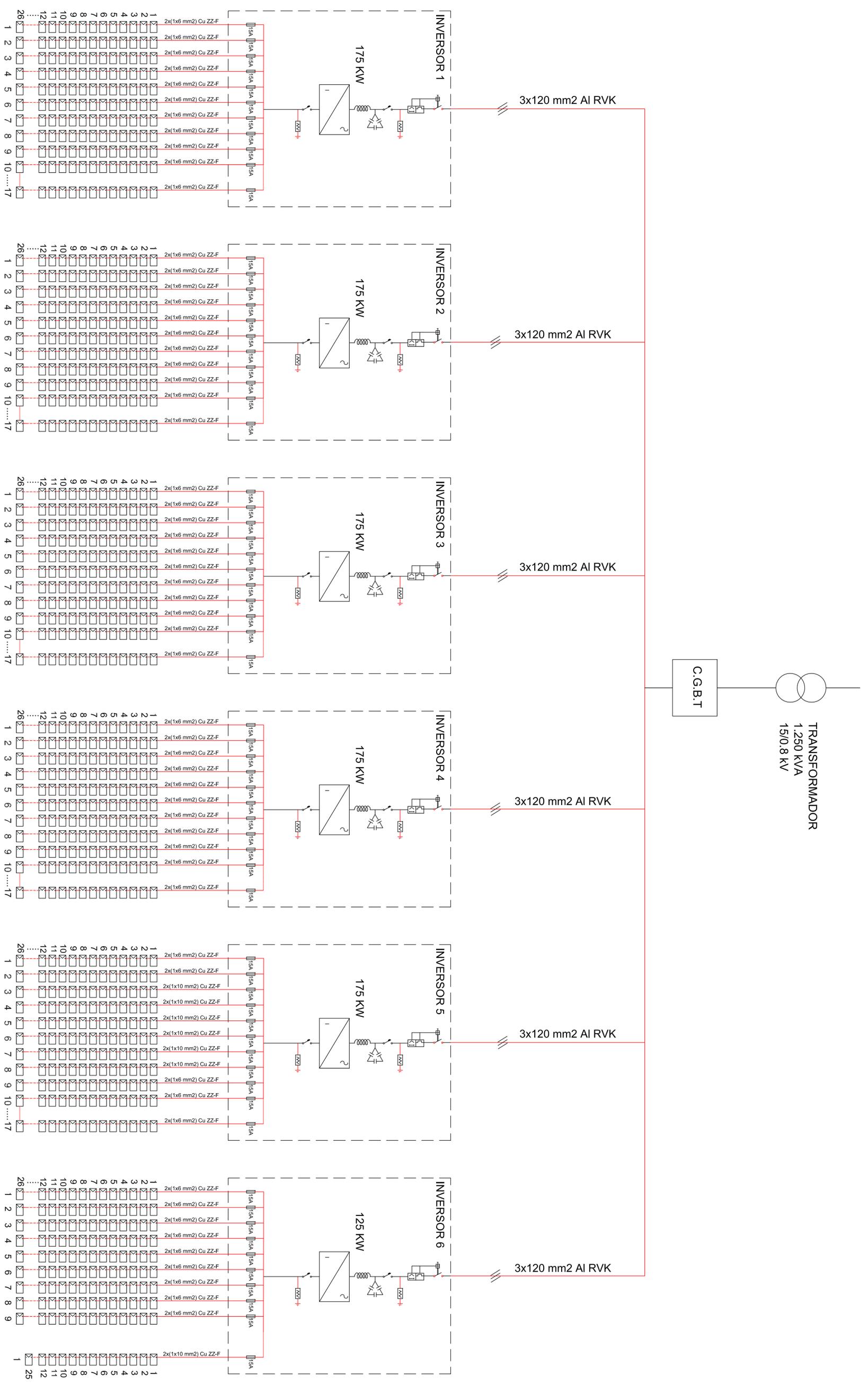


INCOAM INGENIERÍA Y CONSULTORÍA S.L.P
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
Al servicio de la empresa
ANGEL MUÑOZ GRACIA
N. Coleg.: 7.584.

N. PLANO
7

TÍTULO
ESQUEMA UNIFILAR DE BAJA TENSION

FECHA
AGOSTO 2020
ESCALA
S/E

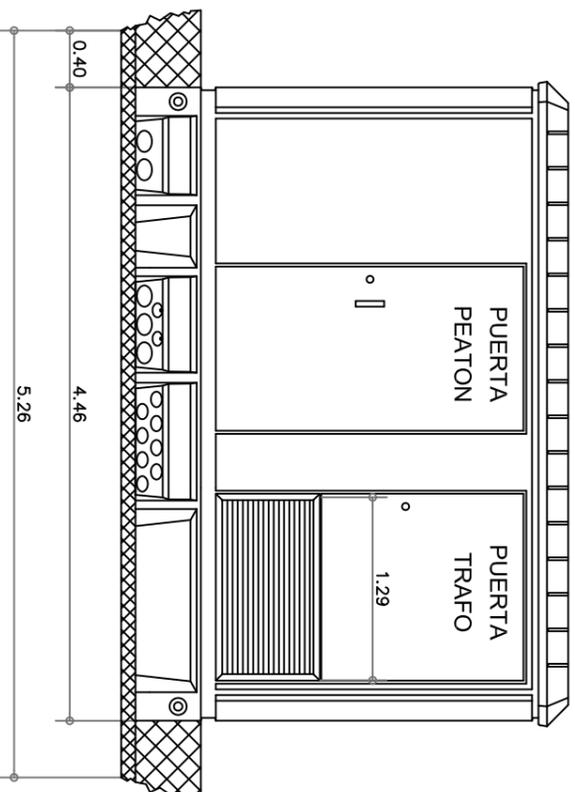


PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PARQUE FOTOVOLTAICO "PARQUE LUZ 2" DE 1 MW.
 EMPLAZAMIENTO : PARCELA 24, POL.503 DE IGRIES (HUESCA)
 PROMOTOR: GESTIÓN Y SERVICIOS HUESCA S.L.

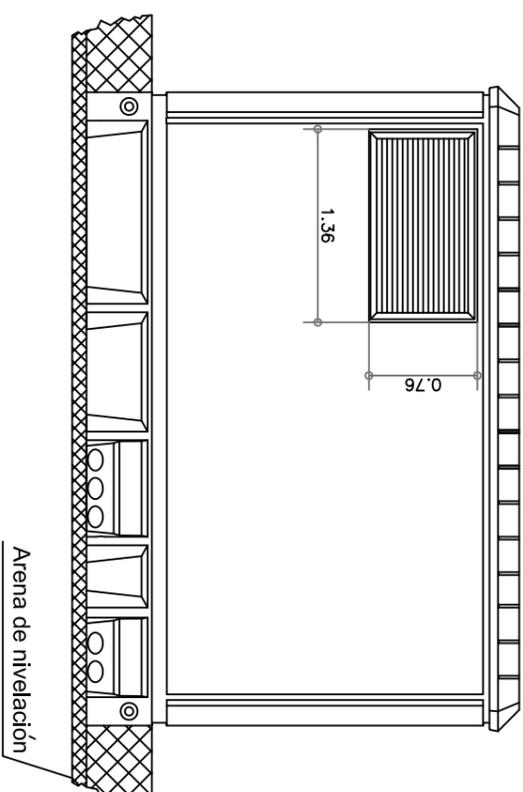
INCOAM
 INCOAM INGENIERIA Y CONSULTORIA S.L.P
 SERVICIO DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL
 AVDA. N. COLIBRI 7, 28841
 MADRID

REFERENCIA	TITULO	FECHA
N. PLANO	ESQUEMA UNIFILAR FOTOVOLTAICO	AGOSTO 2020
8		ESCALA
		5/E

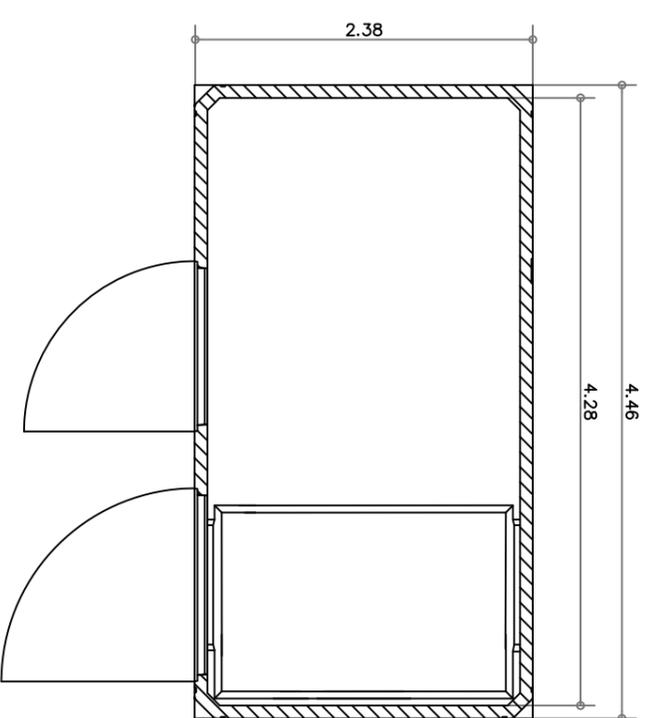
VISTA FRONTAL



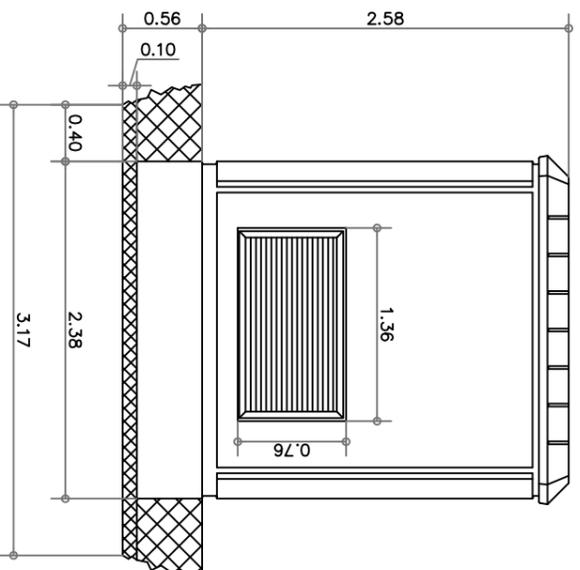
VISTA POSTERIOR



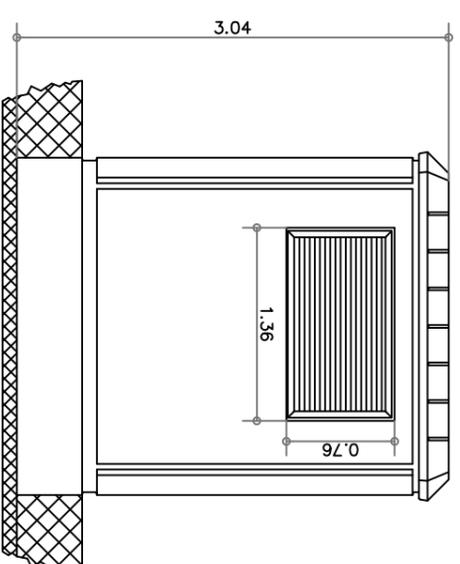
VISTA DE PLANTA



VISTA LATERAL
IZQUIERDA



VISTA LATERAL
DERECHA



FICHA TÉCNICA EDIFICIO PREFABRICADO DE HORMIGÓN	
Denominación	1T 7000x2200 VA 2PP
Marca	ORMAZABAL
Serie	PFU
Dimensiones interiores	4.280 x 2.200 x 2.355 mm
Dimensiones exteriores	4.460 x 2.380 x 3.045 mm
Dimensiones cimentación	5.260 x 3.180 x 560 mm
Peso	12.000 kg
Número de transformadores	1 ud
Peso	800 litros
Ventilación	Natural trafo 1250 kVA

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PARQUE FOTOVOLTAICO "PARQUE LUZ 2" DE 1 MW / 1MWP

EMPLAZAMIENTO : PARCELA 24, POL.503, TM IGRIES (HUESCA)

PROPIETARIO : GESTIÓN Y SERVICIOS HUESCA S.L.



INCOAM INGENIERÍA Y CONSULTORÍA S.L.P
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
Al servicio de la empresa
ANGEL MUÑOZ GRACIA
N. Coleg.: 7.584.

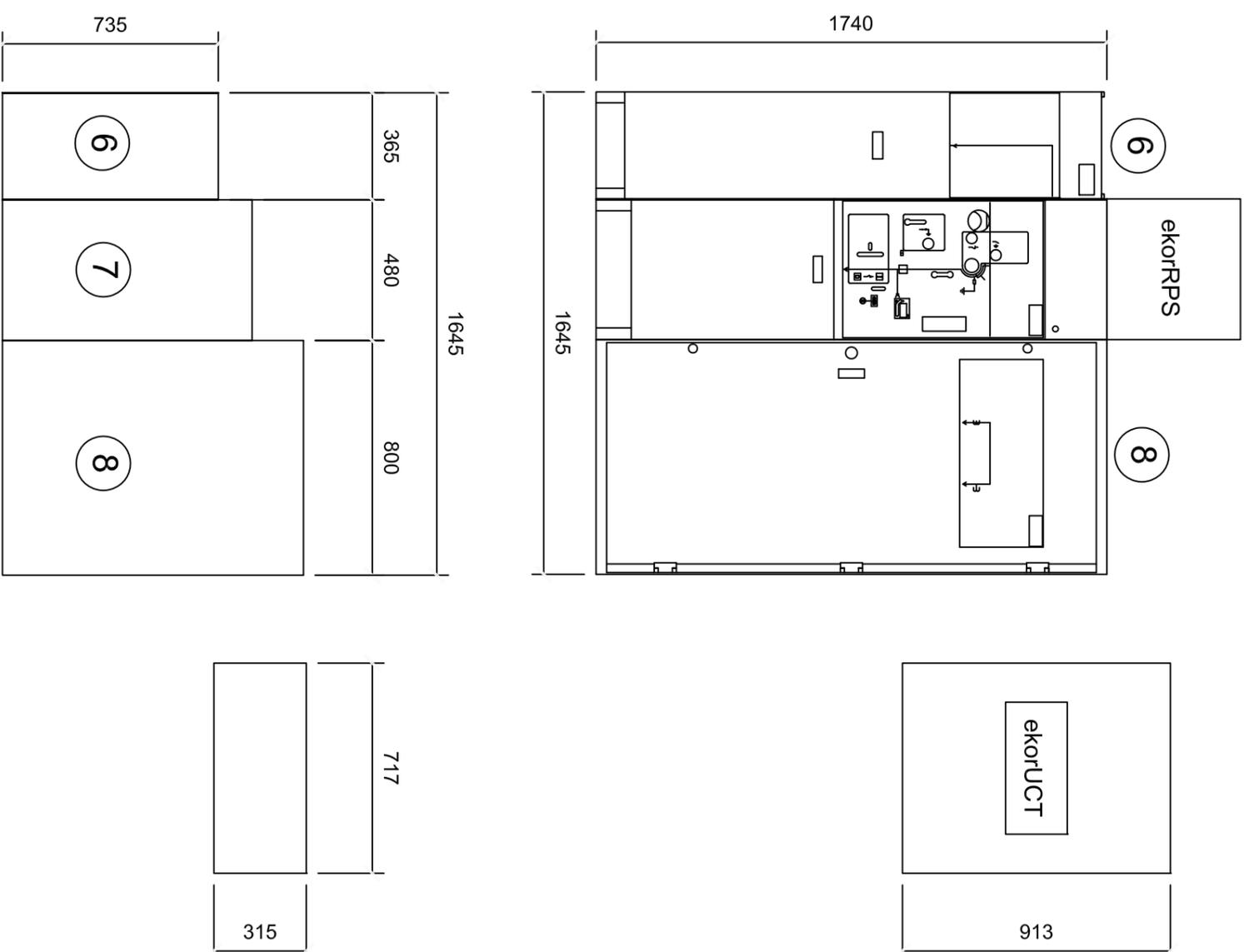
N. PLANO
9

TÍTULO
PLANOS DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

FECHA
AGOSTO 2020

ESCALA
1/50

LEYENDA CELDAS DE MEDIA TENSION	
⑥	Celda modular de Remonte de cables CGMCOSMOS-RC, Un=24kV
⑦	Celda modular de protección automático CGMCOSMOS-V, Un=24kV, In: 630 A/icc: 20 KA
⑧	Celda modular de medida CGMCOSMOS-M, Un=24kV, In: 630 A/icc: 20 KA



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PARQUE FOTOVOLTAICO "PARQUE LUZ 2" DE 1MW/1MWP

EMPLAZAMIENTO : PARCELA 24, POL.503, TM DE IGRIES (HUESCA)

PROPIETARIO : GESTIÓN Y SERVICIOS HUESCA S.L.

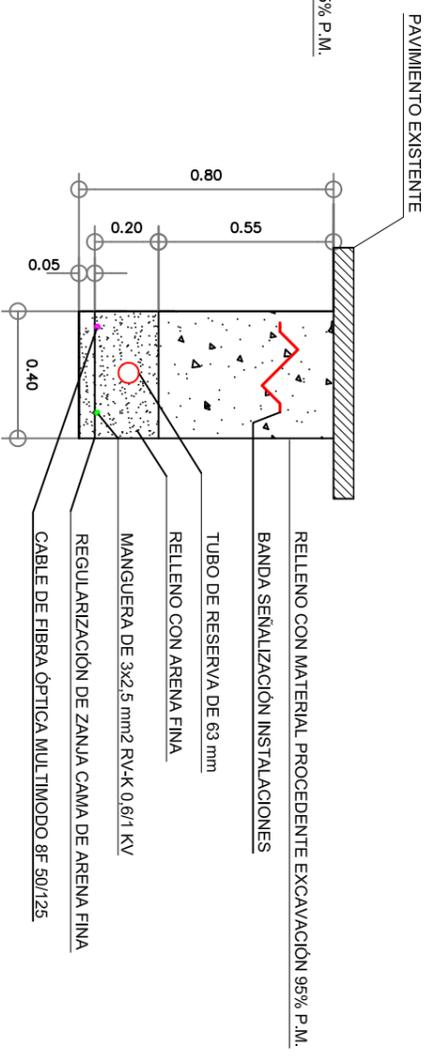
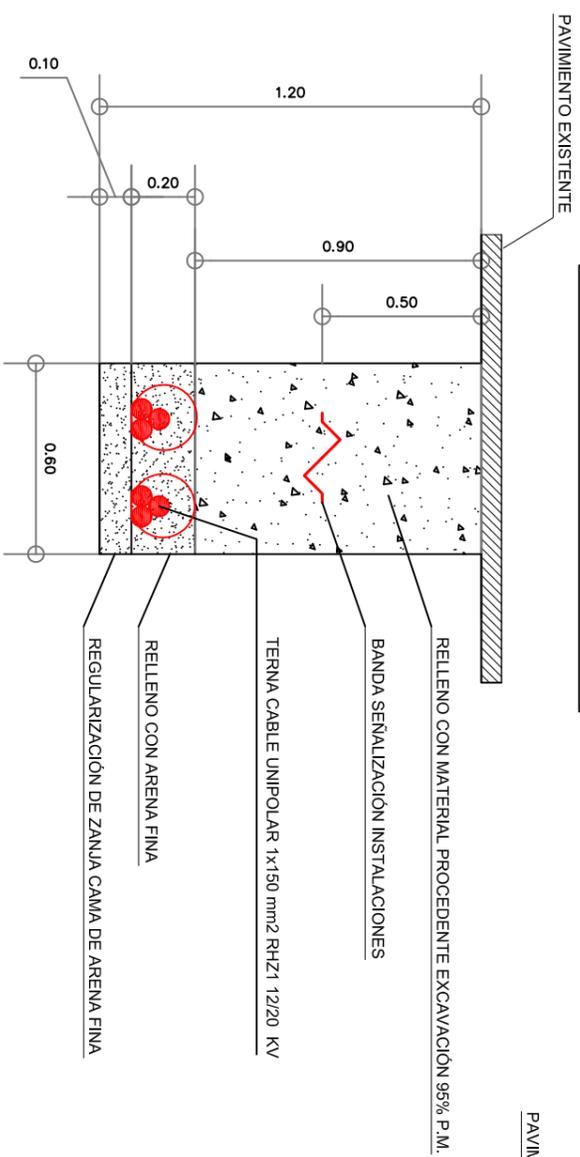


INCOAM INGENIERÍA Y CONSULTORÍA S.L.P
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
Al servicio de la empresa
ANGEL MUÑOZ GRACIA
N. Coleg.: 7.584.

N. PLANO
10

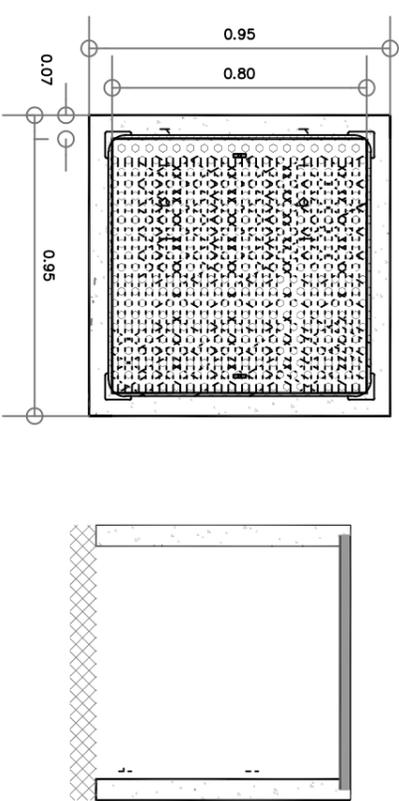
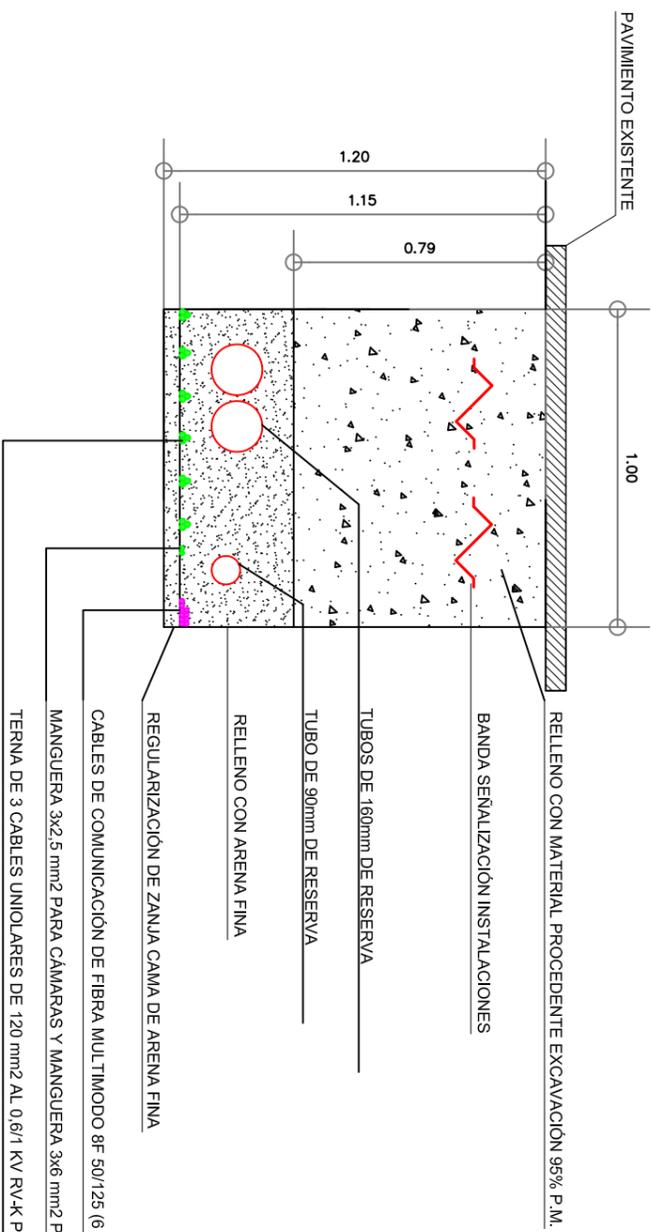
TÍTULO
PLANO DE ALZADO Y SECCIÓN DE LAS
CELIDAS DE MEDIA TENSION

FECHA
AGOSTO 2020
ESCALA
S/E



DETALLE DE ARQUETA TIPO

DETALLE DE ZANJA DE CA SITUACIÓN MÁS DESFAVORABLE



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PARQUE FOTOVOLTAICO "PARQUE LUZ 2" DE 1 MW.

EMPLAZAMIENTO : PARCELA 24, POL. 503, TM DE IGRÍES (HUESCA)

PROPIETARIO : GESTIÓN Y SERVICIOS HUESCA S.L.



N. PLANO
1 1

TITULO
PLANO DETALLE DE ZANJAS Y ARQUETAS

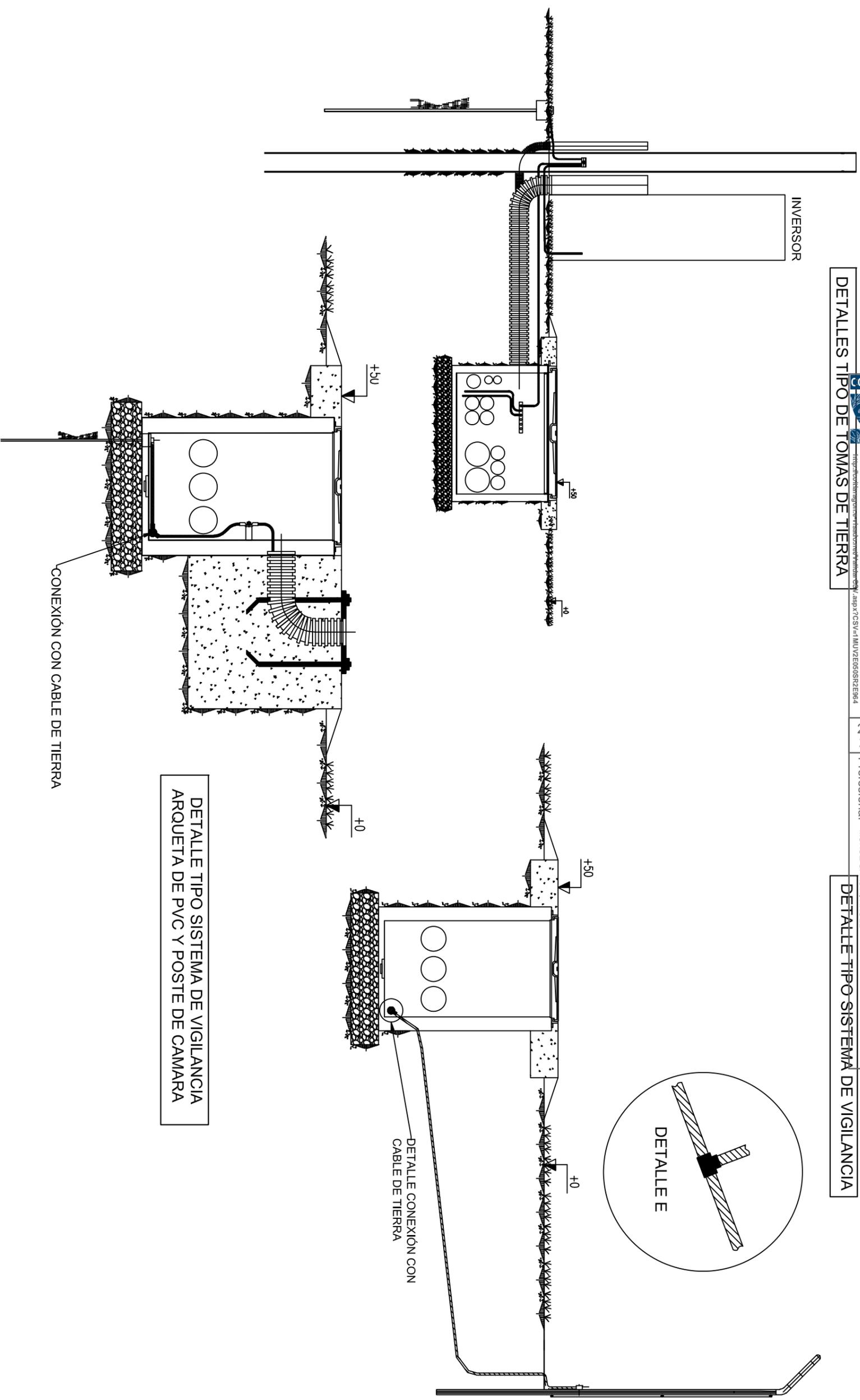
INCOAM INGENIERIA Y CONSULTORIA S.L.P
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
Al servicio de la empresa
ANGEL MUÑOZ GRACIA
N. Coleg.: 7.584.

FECHA
AGOSTO 2020
ESCALA
S/PLANO



DETALLES TIPO DE TOMAS DE TIERRA

DETALLE TIPO SISTEMA DE VIGILANCIA



CONEXIÓN CON CABLE DE TIERRA

DETALLE TIPO SISTEMA DE VIGILANCIA
ARQUETA DE PVC Y POSTE DE CAMARA

DETALLE CONEXIÓN CON
CABLE DE TIERRA

DETALLE E

PROYECTO PARA CONSTRUCCIÓN DE PARQUE
FOTOVOLTAICO "PARQUE LUZ 2" DE 1 MW.

EMPLAZAMIENTO : PARCELA 24, POL.503 DEL TM DE IGRIES (HUESCA).

PROPIETARIO : GESTIÓN Y SERVICIOS HUESCA S.L.



INCOAM INGENIERIA Y CONSULTORIA S.L.P
INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL
Al servicio de la empresa
ANGEL MUÑOZ GRACIA
N. Coleg.: 7.584.

N. PLANO

12

TITULO

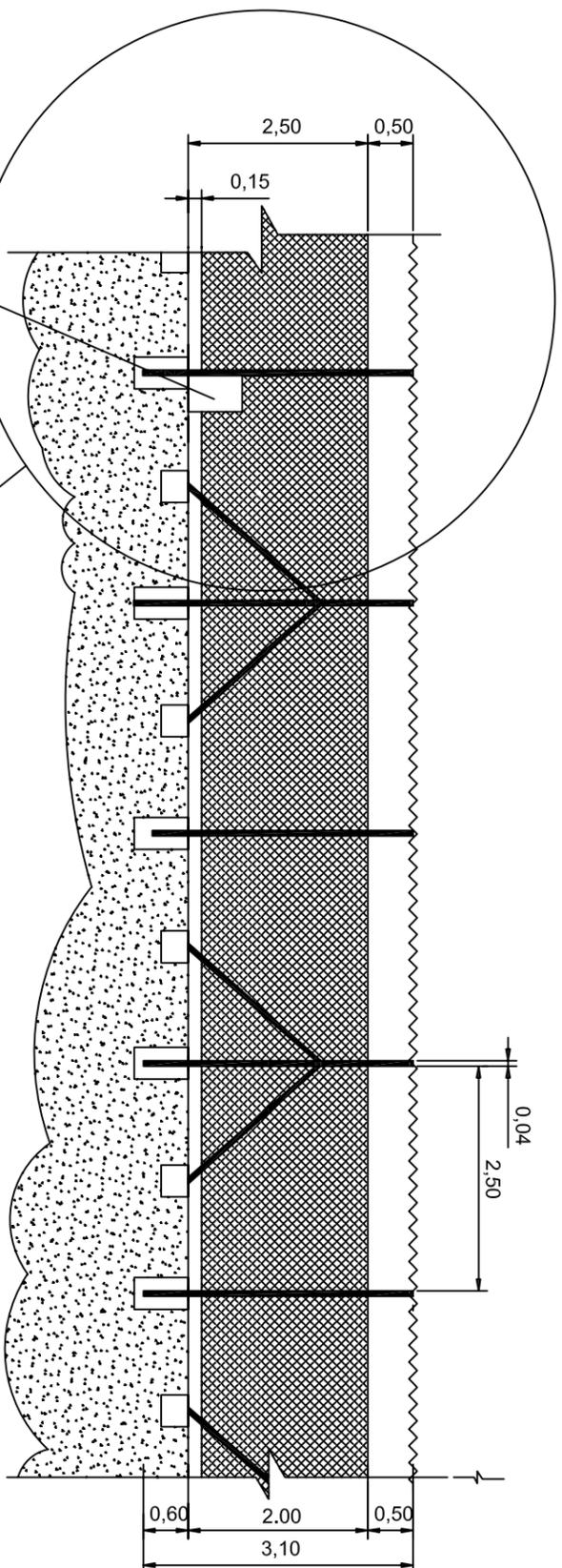
PLANO DETALLES TOMA DE TIERRA Y ARQUETAS

FECHA

AGOSTO 2020

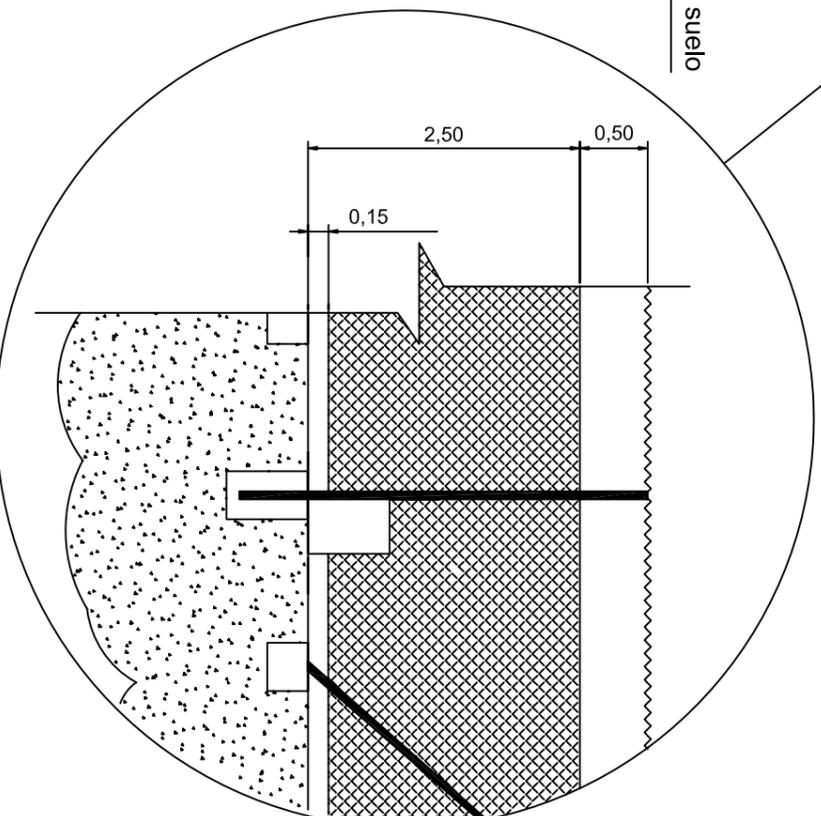
ESCALA
VARIAS

DETALLE VALLADO PERIMETRAL

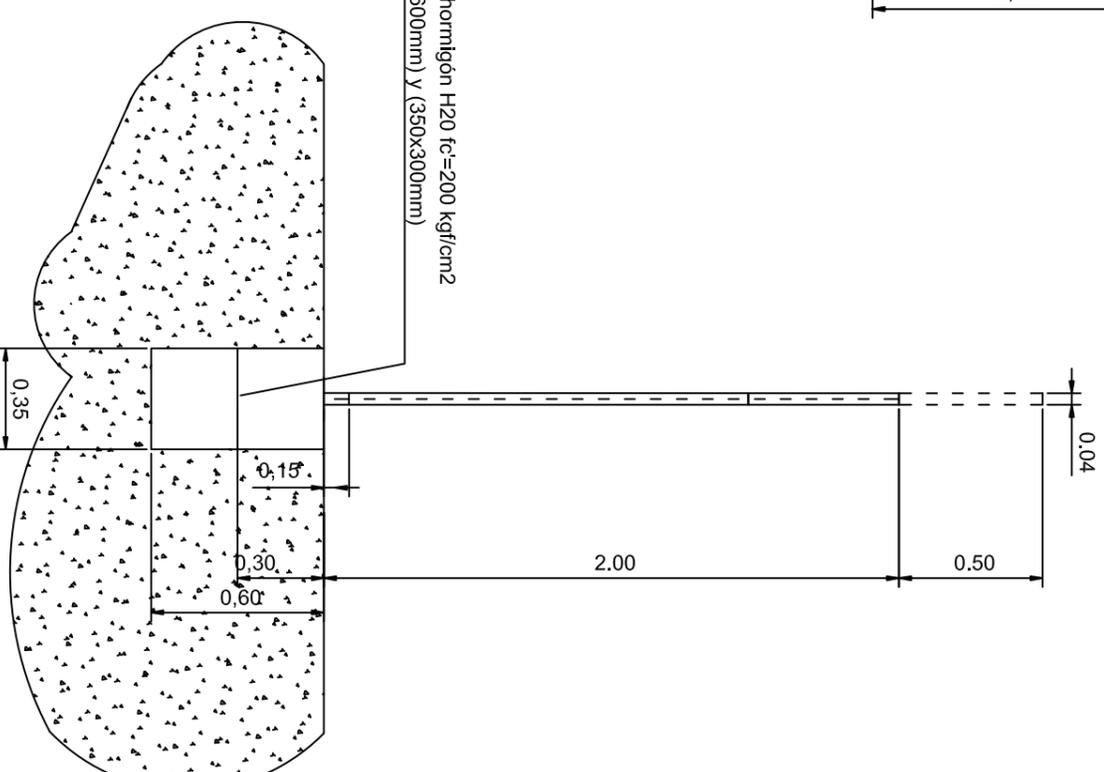


SECCIÓN DEL VALLADO

Malla con aberturas de 300 cm²
Cada 50 m se habilitaran pasos a ras de suelo



Bases de hormigón H20 f_c=200 kgf/cm²
(350x600mm) y (350x300mm)



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PARQUE FOTOVOLTAICO "PARQUE LUZ 2" DE 1 MW.

EMPLAZAMIENTO : PARCELA 24, POL.503, DEL TM DE IGRIES (HUESCA)

PROPIETARIO : GESTIÓN Y SERVICIOS HUESCA S.L.



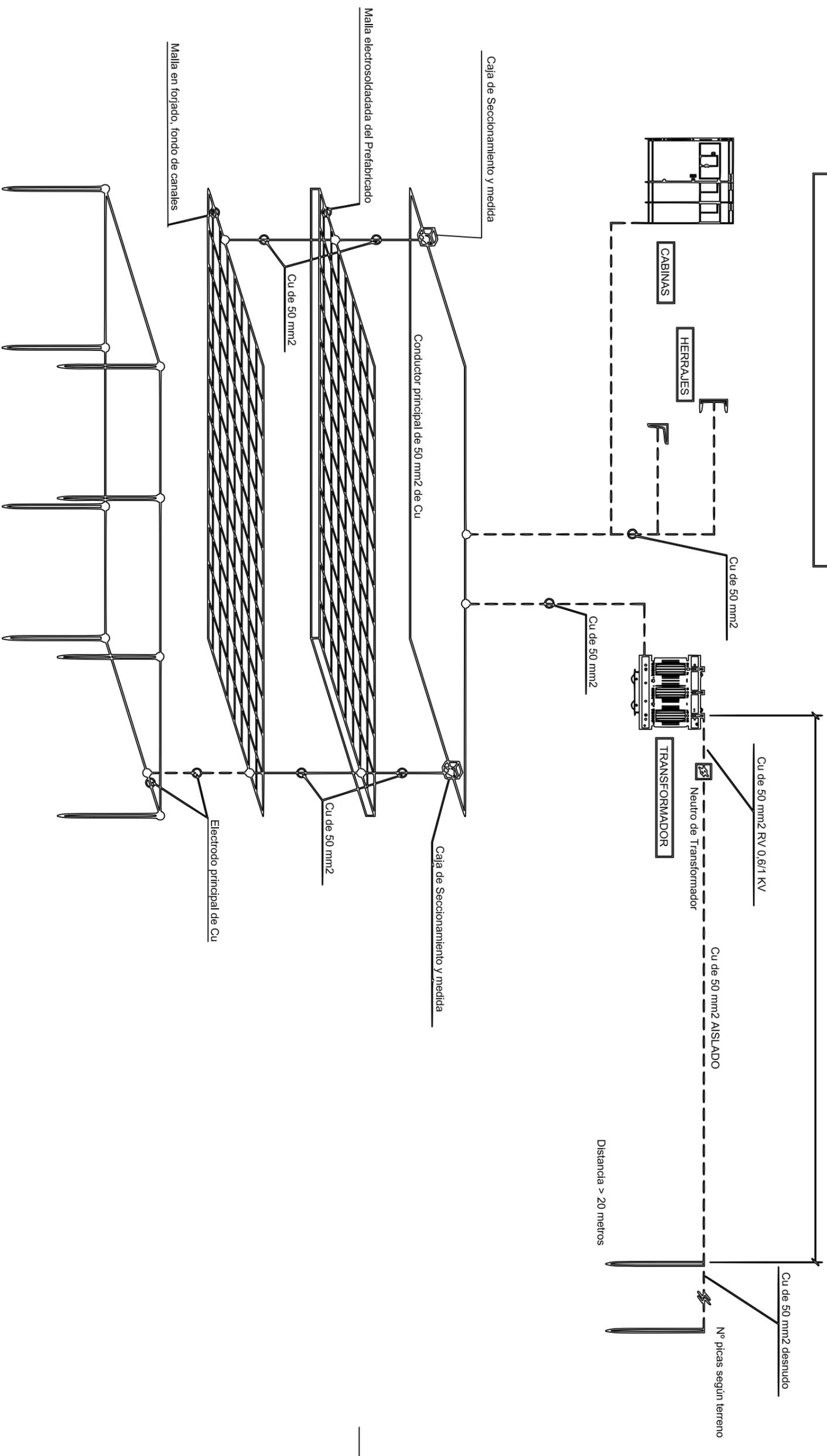
INCOAM INGENIERIA Y CONSULTORIA S.L.P
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
Al servicio de la empresa
ANGEL MUÑOZ GRACIA
N. Coleg.: 7.584.

N. PLANO
14

TÍTULO
PLANO DETALLES VALLADO PERIMETRAL

FECHA
AGOSTO 2020
ESCALA
S/E

ESQUEMA GENERAL DE TOMA DE TIERRA DE PROTECCIÓN Y SERVICIO



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PARQUE FOTOVOLTAICO "PARQUE LUZ 2" DE 1 MW./1MWP

EMPLAZAMIENTO : PARCELA 24, POL.503, TM IGRIES (HUESCA)

PROPIETARIO : GESTIÓN Y SERVICIOS HUESCA S.L.



INCOAM INGENIERIA Y CONSULTORIA S.L.P
INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL
Al servicio de la empresa
ANGEL MUÑOZ GRACIA
N. Coleg.: 7.584.

N. PLANO
16

TITULO
ESQUEMA GENERAL DE TOMA DE TIERRA
DE PROTECCIÓN Y DE SERVICIO

FECHA
Agosto 2020
ESCALA
S/E