

Ayuntamiento
de VILLAVA



ATARRABIA'ko
Udala

PROYECTO DE
INSTALACIÓN
FOTOVOLTAICA DE 69,6 KW,
EN CUBIERTA DE PISCINA
CUBIERTA

Sunlight
consultores

AGOSTO 2020

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/M887BNTLG7XYOTTW	Nº: 2020-1457-0 Fecha: 12/8/2020	VISADO
--	-------------------------------------	--------

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/M887BNTLG7XYOTTW	Nº: 2020-1457-0 Fecha: 12/8/2020	VISADO
--	-------------------------------------	--------

1.- ANTECEDENTES

El Ayuntamiento de Villava, Atarrabiako Udala, con N.I.F **P3125800G**, y con domicilio, en C/ Mayor, 22 de Villava, (CP 31610) NAVARRA, dispone de unas instalaciones polideportivas, con piscinas en exterior y cubierta, situado en Grupo Martiket, nº 36, Bajo, en Villava (NAVARRA).

Estas instalaciones están cedidas para su gestión a la mercantil KIROL MARTIKET 2015, S.L, con Cif B71245005, siendo esta titular de los contratos de suministro energético, entre ellos el suministro eléctrico.

Actualmente, las instalaciones, disponen de dos puntos de suministro, uno para el conjunto de instalaciones deportivas y piscinas en exterior, con dirección del suministro Grupo Martiket 36 bajo-1, con un CUPS ES0021000006829108NZ en baja tensión trifásico, 400/230 V, con una potencia contratada de P1: 25,2 kW, P2: 33,8 kW y P3: 25,2 kW; y otro punto de acceso a red, para la piscina cubierta, con dirección de suministro Grupo Martiket bajo, con un CUPS ES002100000119355275TC en baja tensión trifásico, 400/230 V, con una potencia contratada de P1: 96,3 kW, P2: 101,8 kW y P3: 95,6 kW, actualmente la comercializadora es ENDESA Energía, S.A.U.

Desea proceder a la instalación de sistema de generación fotovoltaica en el edificio de la Piscina Cubierta, siendo el CUPS de acceso a red ES002100000119355275TC, a fin de reducir la dependencia del consumo de energías convencionales y alcanzar un grado de autoconsumo eléctrico lo más elevado posible.

La ley del Sector Eléctrico, permite la producción de energía eléctrica de particulares, en el llamado Régimen Especial de Producción Eléctrica, y su inyección en la red de Red de Distribución realizando las conexiones necesarias.

La publicación del Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica, definió los modos y las condiciones para generar electricidad en Régimen de Autoconsumo, eligiendo el Ayuntamiento la modalidad de Autoconsumo con excedentes y compensación conectada en la red interior. Prevista para las instalaciones de potencia inferior a 100 kW.

2.- OBJETO

El objeto del presente proyecto es definir la instalación de producción de energía eléctrica utilizando el efecto fotovoltaico, de 69,60 vatios, a realizar en la cubierta de la Piscina, cuyo titular es el Ayuntamiento de Villava Atarrabiako Udala, siendo el gestor de las instalaciones KIROL MARTIKET 2015, S.L.

El funcionamiento básico de estos sistemas consiste en generar energía eléctrica mediante el efecto fotovoltaico y mediante un inversor que transforma la corriente continua en alterna, consumiéndose en las propias instalaciones é inyectando lo excedentes en la red de distribución.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.cifnavarra.com/icsv/M887BNTLG7XYOTTW	Nº: 2020-1457-0 Fecha: 12/8/2020	VISADO
---	---	---------------

La tecnología empleada en los sistemas fotovoltaicos se encuentra en un momento de madurez, siendo múltiples las instalaciones que sobre pasan el megavatio de potencia pico, siendo entregada la energía producida a la red eléctrica a través de controles electrónicos internos del equipo, además de contar con las protecciones necesarias, las que se explicarán en el capítulo referido a las características técnicas de los equipos.

Por otro lado la instalación de actividades de producción de energía eléctrica, siendo precisa la inscripción en el registro de instalaciones de generación eléctrica del Gobierno de Navarra, así mismo, están sujetas a autorización municipal, siendo precisa la obtención de la Licencia de Actividad. En el caso que nos ocupa, la actividad de producción de energía eléctrica, se realiza en una zona urbanizada, sobre la cubierta de una edificación existente y dotado de licencia de actividad, y no añadiendo nuevos elementos de riesgo y afección al entorno.

3.- NORMATIVA DE APLICACIÓN

Para la redacción del presente proyecto se ha tenido en cuenta las prescripciones y normas técnicas publicadas en los siguientes:

- LEY 21/1992, de 16 de Julio, de Industria y sus Reglamentos.
- LEY 54/1997 de 27 de Noviembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 1955/2000, regula las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- LEY 24/2013, de 26 de diciembre del Sector Eléctrico.
- Reglamento Técnico sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión, y sus Instrucciones Complementarias ITC-LAT 01 a 23 aprobado por Real Decreto 337/2014 de 9 de Mayo.
- Reglamento Técnico sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión, y sus Instrucciones Complementarias ITC-LAT 01 a 09 aprobado por Real Decreto 223/2008 de 15 de Febrero.
- Real Decreto 900/2015, de 9 de octubre, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas de las modalidades de suministro de energía eléctrica con autoconsumo y de producción con autoconsumo.
- Real Decreto-ley 15/2018, de 5 de octubre, de medidas urgentes para la transición energética y protección de los consumidores.
- Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica.
- Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre de 2011 por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/M887BNTLG7XYOTTW	Nº: 2020-1457-0 Fecha: 12/8/2020	VISADO
--	--	---------------

- Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto de 2007, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- LEY 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborables.
- REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

4.- SITUACIÓN DE LA INSTALACIÓN.

La instalación se realiza sobre la cubierta situada en Urbanización Martiket, nº52, término municipal de HUARTE. Siendo los datos catastrales:

Termino Municipal	Polígono	Parcela Urbana	Uso
HUARTE	2	266	Piscina Cubierta

Las coordenadas UTM entre las que se ubica la instalación son:

P1; x = 614.135, y = 4.743.350.

P2; x = 614.155, y = 4.743.350

P3; x = 614.137, y = 4.743.302

P4; x = 614.158, y = 4.743.302

Ocupa una superficie de 1.057 m².

5.- CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN.

DESCRIPCIÓN GENERAL

La instalación se ubica en la cubierta de la piscina cubierta, se distinguen dos tipos de cubierta, la primera es plana, sobre un forjado de hormigón, estando protegida la impermeabilización por una capa de canto rodado, la segunda en una cubierta ligera, formada por panel de chapa conformada y lucernarios de policarbonato, sobre una estructura metálica y madera, con una pendiente uniforme, en dirección este-oeste, con una pendiente de 5% aproximadamente.

Para soportar los paneles del campo solar, en caso de la cubierta plana, se colocan los paneles, amarrados a elementos prefabricados de hormigón, con pendiente definida y que compensan los esfuerzos del viento.

Para soportar los paneles del campo solar, en caso de la cubierta inclinada, se coloca un entramado metálico, formado por perfilera tipo carril, formando distintas alineaciones, en instalación fija, amarrado a la estructura principal, no se instalan paneles sobre los lucernarios.

Dadas las características del emplazamiento, se considera como pendiente optima los 32°, sobre la horizontal. La orientación del campo solar, será Norte/sur, alineándose con las direcciones de fachadas.

El funcionamiento básico de estos sistemas consiste en inyectar a la red eléctrica toda la energía generada por el campo fotovoltaico mediante un inversor que transforma la corriente continua en alterna acoplándose perfectamente a la red eléctrica a través de controles electrónicos internos del equipo, además de contar con las protecciones necesarias, las que se explicarán en el capítulo referido a las características técnicas de los equipos.

La instalación está formada por 174 paneles fotovoltaicos, marca TWINPEAK, modelo REC400TP2SM72, de 400 vatios de potencia pico unitaria, siendo la potencia pico instalada de 69.600 w(pico).

Estos paneles fotovoltaicos se agrupan en ramas de 9 x 16 + 2 x 15 unidades en serie, con un total de 11 ramas, a su vez estas, se agrupan, y alimentan a un inversor trifásicos de 69,60 kW 400/230 V.

Así las características de la instalación fotovoltaica son:

Tipo de panel:	REC400TP2SM72
Potencia STC del panel	400 w
Tensión NOMINAL (V_{MPP})	41,1 V_{cc}
Tensión del panel en vacío (V_{cc})	50,4 V_{cc}
Intensidad Máxima	9,73 A
Nº de paneles totales del campo	174
Nº de paneles en serie por Rama	9 x 16 + 2 x 15
Nº de Ramas en paralelo	11
Tensión del Campo Solar	669,6 V_{cc}
Intensidad del Campo Solar	15,92 A
Potencia pico del Campo Solar	69.600 w _p
Nº de Inversores	1
Potencia Nominal del Inversor	70.000 w
Tensión de Salida del Inversor	400/230 V
Tensión de Conexión a Red	400/230 V
Potencia Nominal de la Instalación	69.600 w

6.- COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN

SOPORTE Y ESTRUCTURA

Los paneles se colocan sobre la cubierta plana del edificio, sin afectar a la capa de impermeabilización, de forma a poyada, para contrarrestar los efectos del viento se colocarán un total de 36 contrarrestos de prefabricados de hormigón HA-30, de dimensiones 0,35 x 0,25 x 0,68 m, sobre los que se anclará la estructura metálica de soporte de los paneles.

La estructura de soporte de los paneles está formada por perfil conformado, de aluminio de alta resistencia, en barras de 3 y 6 m de longitud, estas barras se apoyan sobre pies de geometría adecuada embebidos en contrarrestos de hormigón, estando fijados al panel sándwich y a las correas mediante tortillería de acero.

La sobrecarga que se añade a la cubierta Plana es:

Peso del Panel	22,00 kg/ud	14,12 kg/m ²
Peso de Contrarrestos	113,00 kg/ud	57,42 kg/m ²
Peso de Pie de apoyo	0,89 kg/ud	0,72 kg/m ²
Peso de Conductores	0,20 kg/m ²	0,20 kg/m ²
Total Sobrecarga		72,46 kg/m²

La carga que se añade, dado que se reparte regularmente, no aporta un exceso que implique un riesgo para la estructura de la cubierta.

La sobrecarga que se añade a la cubierta Inclinada es:

Peso del Panel	22,00 kg/ud	14,12 kg/m ²
Peso de Carril	1,00 kg/ml	1,33 kg/m ²
Peso de Conductores	0,20 kg/m ²	0,20 kg/m ²
Total Sobrecarga		15,65 kg/m²

La carga que se añade, dado que se reparte regularmente, preferentemente sobre las vigas principales, no aporta un exceso que implique un riesgo para la estructura de la cubierta.

PANEL FOTOVOLTAICO

Los paneles Fotovoltaicos están constituidos por 72 células fotovoltaicas de silicio policristalino de alta eficiencia. Este hecho asegura una producción que se extiende desde el amanecer hasta el atardecer, aprovechando toda la potencia útil posible que nos es suministrada por el sol.

Están contruidos con marcos laterales de aluminio anodizado y el frente de vidrio, de alta transmisividad de conformidad con estrictas normas de calidad, estos módulos soportan las inclemencias climáticas más duras, funcionando eficazmente sin interrupción durante su larga vida útil.

Las células de alta eficiencia, están totalmente embutidas en EVA y protegidas contra la suciedad, humedad y golpes por un frente especial de vidrio templado antirreflector de bajo contenido en hierro y una lámina de polímero de alta resistencia, asegurando de esta forma su total estanqueidad.

La caja de conexión IP-67 lleva incorporados los diodos de derivación, que evitan la posibilidad de avería de las células y su circuito, por sombreados parciales de uno o varios módulos dentro de un conjunto.

Su fabricación se realiza de acuerdo con el más estricto cumplimiento de las normas IEC 60068, IEC 61215, IEC 61730, IEC 61701, seguridad eléctrica Clase I.

Las cajas de conexiones disponen de certificación Clase II, 1000 V y grado de estanqueidad IP65, con conectores rápidos IP68

Potencia STC (Tolerancia +3%)	400 w
Tensión Punto Máxima Potencia	41,1 V
Tensión a circuito abierto	50,4 V
Intensidad de Cortocircuito	10,1 A
Intensidad Punto Máxima Potencia	9,73 A
Dimensiones	2.005 x 1.001 x 30 mm
Peso	22 Kg

Se adjunta Hoja de características

INVERSOR

El Inversor convierte la energía generada por el campo solar, en corriente continua, a corriente alterna, en las condiciones de tensión, frecuencia y calidad de onda de acuerdo las normativas vigentes, y en condiciones de ser empleada en las instalaciones eléctricas de baja tensión y ser inyectada en la red.

Se instala un inversor trifásico. El inversor seleccionado es de la marca SMA, modelo SUNNY TRIPOWER 60, con capacidad para 60 kW nominales y con capacidad para 90.000 w pico producidos por el campo solar, rango de tensión de entrada entre 570 y 800 V_{cc} y salida a la tensión trifásica de 400/230 V, preparado para conexión a red, de alta eficiencia eléctrica, con una construcción diseñada para garantizar su fiabilidad y una larga duración.

A continuación se detallan las características principales:

Potencia Máxima, de salida	60.000 w
Intensidad Nominal	87 A
Tensión nominal, Trifásica	230 / 400 V
Frecuencia	50 Hz
Distorsión armónica	< 1% (THD)
Coseno de fi	1 – 0,9 retraso

Siendo las características de la conexión del Inversor, lado de Corriente Continúa:

Tensión (U _{cc min} - U _{cc max})	565-1.000 V
Tensión MPP (U _{mpp min} – U _{mpp max})	570-800 V
Tensión Nominal, entrada	565 V
Tensión Mínima, arranque	600 V

Intensidad Máxima	87 A
Nº de pares de entradas	1

Se adjunta Hoja de características

La conexión de las ramas del campo solar, se realiza en una caja previa, PHOENEIX CONTAC, modelo SOL-SC1-12ST-0-F1-SD-21, con capacidad para recibir 12 ramas de hasta 1000 v de tensión de entrada y 14,25 A, por rama. Incorpora 12 bases fusibles y fusibles, y un interruptor – seccionador, en la salida, de 250 A, y bornes para conductor de hasta 120 mm².

El inversor viene equipado con los equipos de conexión, interruptor general, contactor de conexión y desconexión, transformador de separación galvánica, y todos los elementos de mando manual y de emergencia, señalización y, además, dispone de un software que realiza las protecciones eléctricas siguientes:

- Detección y corte en caso de potencia inversa.
- Corte en caso de funcionamiento “en Isla”.
- Control de mínima tensión (27), regulado al 85% de la tensión nominal, con un tiempo de disparo temporizado de 0,6 segundos.
- Control de máxima y mínima tensión (59), regulado al 110% de la tensión nominal, con un tiempo de disparo temporizado de 0,6 segundos.
- Control de máxima y mínima frecuencia, (81m y 81M), regulado entre 49 y 51 Hz, Nivel de ajuste 0,2 segundos.

El inversor dispondrá de una aplicación para la parametrización completa de los elementos fundamentales, a fin de garantizar las conexiones a red y la calidad de la demanda del suministro eléctrico, dispondrá así mismo, una conexión HDM1, y fibra óptica, para comunicación. Estas salidas permitirán el acceso en tiempo real a todos los parámetros de la instalación, tanto del lado de continua, como de alterna y de la demanda así como baterías de acumulación, permitiendo el óptimo aprovechamiento de la instalación.

INSTALACIÓN EN CORRIENTE CONTINUA

Los paneles se unen en serie mediante conductores unipolares tipo H1Z2Z2, 1,8 kV de cobre y sección de 4 mm², con conectores de acuerdo con la IEC62852, IP68.

Del extremo de cada uno de las ramas, se tiende un conductor unipolar tipo H1Z2Z2, 1,8 kV de cobre y sección de 6 mm², hasta la caja de conexiones, previa al inversor, que tiene capacidad para incorporar 12 ramas. El Colector del Campo Solar, se sitúa en el interior de un armario, de Poliéster, IP-65, de dimensiones adecuadas, colocado a una altura mínima de 0,80 m.

La elección de la sección se realiza de forma que la caída de tensión en los extremos de cada circuito no supere los 3,72 Voltios, equivalentes al 0,89% de la tensión nominal del circuito.

Calculo de Caídas de Tensión						
CIRCUITO	LONGITUD				CAIDA DE TENSION	
	Cable +	Sección	Cable -	Sección	u	U%
	(m)	(mm ²)	(m)	(mm ²)	(V)	
1	15,0	6	15,0	6	0,87	0,13
2	15,0	6	15,0	6	0,87	0,13
3	25,0	6	25,0	6	1,45	0,22
4	25,0	6	25,0	6	1,45	0,22
5	30,0	6	30,0	6	1,74	0,26
6	30,0	6	30,0	6	1,74	0,26
7	35,0	6	35,0	6	2,03	0,31
8	30,0	6	30,0	6	1,74	0,26
9	25,0	6	25,0	6	1,45	0,22
10	25,0	6	25,0	6	1,45	0,22
11	15,0	6	15,0	6	0,87	0,13

Siendo la tensión nominal a potencia máxima de cada circuito 655,6 V_{cc}, y su intensidad máxima nominal 9,73 A, siendo la Intensidad de salida la suma de los 11 circuitos realizados.

$$9,73 \times 11 = 107,03 \text{ A}_{cc}.$$

Desde la caja de conexiones de las ramas del campo solar, hasta el inversor, se tiende una línea eléctrica en corriente continua a la tensión nominal de 670,4 V_{cc}, con una intensidad máxima de 107,03 A, para ello se coloca dos conductores unipolares de 95 mm² de sección, tipo H1Z2Z2, 1,8 kV, instalados en bandeja o tubo, siendo la caída de tensión 2,01 voltios, que equivale al 0,31% de la tensión de servicio.

INSTALACIÓN EN CORRIENTE ALTERNA

Se instala un (1) inversor trifásico, a la tensión de 400-230 V, de 60 kW de potencia nominal, preparados para conexión a Red, albergando en su interior los elementos de seccionamiento, protección y control señalados por el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, y que más adelante se describen.

El inversor dispone de un elemento de protección contra corriente por defecto tetrapolar de 300 mA de sensibilidad y un interruptor magnetotérmico, 3+N polos de 125 A, a la tensión compuesta de 400 V.

Siendo la potencia total de 60 kW, a la tensión compuesta de 400 V, se coloca un interruptor general tripolar con neutro, de 125 A.

Siendo la potencia nominal de la instalación 60 kW, la conexión a red interior, a la tensión trifásica de 400 V, entre fases, se tenderá un conductor tipo XZ1 0,6/1 kV 4(1x50 mm²), en bandeja, hasta el Cuadro General de Protección, en el que se realizará la

conexión a la red interior, esta línea tiene una longitud de 10 m, siendo la caída de tensión a la potencia nominal de 0,124% de la tensión de suministro, 400 V.

Dado que el régimen de autoconsumo es con excedentes, de potencia inferior a 100 kW y superior a 15kW.

La instalación se conectará a la Red Interior. De acuerdo con la normativa vigente, se mantendrá la caja de medida existente dotada de un contador bidireccional.

PUESTA A TIERRA

El sistema de puesta a tierra tiene por objeto conseguir una seguridad prácticamente absoluta para el personal, en caso de defectos a tierra o descargas atmosféricas, por los potenciales que, en dichas circunstancias, pueden adquirir los elementos de la instalación con respecto a tierra.

Es de suma importancia garantizar la equipotencialidad de la masa de las estructuras y favorecer la dispersión de las corrientes de defecto de la puesta a tierra del inversor y descargadores de tensión.

Para conseguir este fin, es indispensable obtener una resistencia de puesta a tierra lo más baja posible, y crear superficies equipotenciales.

El esquema de protección que se adopta es tipo TT, el neutro se conectará al neutro de la red realizándose un sistema de tierra de protección.

El neutro de la instalación se conectará al neutro de la Red

Todas las partes metálicas, tanto de la estructura, placas soportes de equipos, carcasas metálicas de armarios y demás elementos metálicos se conectarán a una red equipotencial.

Así mismo, los terminales de puesta a tierra de inversores se conectarán a tierra. Ambas instalaciones de puesta a tierra serán independientes, conectándose en la caja de conexión del electrodo de puesta a tierra.

La conexión de las líneas de tierra con los diversos elementos se realizará por medio de piezas específicas de conexión.

Al lado del inversor, se dispondrá una caja de puesta a tierra para facilitar la revisión periódica de la misma.

A.- Electrodo de Puesta a Tierra

Se comprobará la resistencia de puesta a tierra del electrodo existente, de forma que el valor de la resistencia de puesta a tierra sea inferior a 10 Ω .

Una vez construida la instalación de tierra, se efectuarán las comprobaciones y verificaciones precisas para cumplir las prescripciones generales de seguridad. Comprobándose que el valor de la resistencia del electrodo de puesta a tierra.

PANEL DIVULGATIVO.

En el Hall del edificio, se instalará un panel informativo se realizará de acuerdo con las siguientes características:

Monitor 32", 4K LED, resolución 384x2116, con dos puertos HDMI, sobre el que se proyectará los anagramas del Gobierno de Navarra y el Ayuntamiento de Villava/Atarrabia, un esquema de la instalación eléctrica y los datos registrados por los inversores, siendo al menos los siguientes, producción instantánea, producción diaria, Producción Acumulada, Energía útil entregada, estado de carga de las baterías, consumo instantáneo, grado de autoconsumo, emisiones de CO₂ evitadas.

7.- PRODUCCIÓN

La producción anual del campo solar se verá atenuada por unas perdidas, debidas a los distintos componentes de la instalación, a la propia ubicación y colocación de los paneles, en la formación del campo solar y a las condiciones de conservación y mantenimiento de la misma.

Los parámetros fundamentales de diseño de la instalación son:

Situación:	Villava (NAVARRA)
Azimut	0 (sur)
Inclinación	20° - 12°
Nº de Módulos	174
Potencia del Módulo	400 W
Superficie de Modulo	1,000 x 2,005 m
Superficie del campo Solar	348,87 m ²
Potencia de Campo Solar	69.600 W _p

Para calcular el rendimiento de la instalación, debemos determinar en primer lugar los rendimientos de cada componente que interviene en la instalación. Entre los factores más relevantes encontramos:

- FS: Factor de sombra. (No existen sombras que afecten a la instalación.)
- F_a: Factor de azimut, Tenemos un Angulo de la instalación respecto del sur de 0°.
- F_{pol}: Factor de polvo. Perdida por acumulación de polvo en los paneles solares.
- F_{ccc}: Caída de tensión en los conductores de corriente continua.
- F_{cca}: Caída de tensión en los conductores de corriente alterna.
- FD: Dispersión de parámetros. Tolerancia de paneles.
- F_{inv}: Rendimiento de los inversores.
- FT: Factor de temperatura. Variación respecto de los 25 o nominal para paneles.
- FR: Rendimiento de aparatos y equipos (sin contar sombra, azimut y de polvo).
- PR: Rendimiento total de la instalación.

La previsión de generación de energía se ha realizado mediante el programa de cálculo PVSOL. También se ha utilizado dicho programa para hacer el estudio de sombreado de los módulos y la configuración de las series y las ramas.

En la grafica incluida a continuación se muestra la previsión de producción mensual de energía estimados para esta instalación fotovoltaica.

Así se confecciona la TABLA DE PRODUCCIÓN, referida a la insolación, para el emplazamiento de la instalación:

Mes	Radiación global horizontal (kWh/m ² día)	Temperatura media de día (°C)	Radiación incidente (kWh/mes)	Producción eléctrica (kWh/mes)
Enero	1,408	4,11	17.181,65	2.881
Febrero	2,625	4,11	28.340,74	4.008
Marzo	4,352	10,38	49.543,52	6.437
Abril	4,226	12,44	42.479,60	7.811
Mayo	5,94	17,35	60.346,80	9.369
Junio	7,333	22,75	71.144,47	10.090
Julio	7,019	23,13	70.514,75	10.957
Agosto	6,017	21,83	62.136,73	9.868
Septiembre	4,731	19,37	50.592,91	7.526
Octubre	2,814	16,27	32.486,75	5.429
Noviembre	1,695	8,8	19.828,33	3.194
Diciembre	1,484	4,17	19.767,28	2.731
TOTAL	4,14	13,7	524.363,51	80.299

La Producción Media anual prevista, será de **80.299** kwh.

8.- PRESUPUESTO

Siendo el presupuesto de Ejecución Material de Cincuenta y Ocho mil Dos Cientos Setenta euros, con Cuarenta y Dos céntimos (58.270,42 €).

Se eleva el presupuesto de Ejecución por Contrata (IVA Incluido) a la cantidad de Ochenta y Un mil Seiscientos Ochenta y Ocho euros, con Treinta y Seis céntimos (81.788,36 €).

Burlada, a 10 de Agosto de 2020
El Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado nº 779



D. José Mª Díez Huguet



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://isado.cifnavarra.com/icsv/M887BNTLGTXYOTTW>

Nº: 2020-1457-0

Fecha: 12/8/2020

VISADO

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/M887BNTLG7XYOTTW	Nº: 2020-1457-0 Fecha: 12/8/2020	VISADO
--	-------------------------------------	--------

FICHAS COMPONENTES

SOLAR'S MOST TRUSTED



REC TWINPEAK 2S MONO 72 SERIES

PREMIUM SOLAR PANELS WITH SUPERIOR PERFORMANCE

REC TwinPeak 2S Mono 72 Series solar panels feature an innovative design with the higher panel efficiency of monocrystalline cells, enabling customers to get the most out of the space used for the installation.

Combined with industry-leading product quality and the reliability of a strong and established European brand, REC TwinPeak 2S Mono 72 Series panels are ideal for all types of commercial rooftop and utility installations worldwide.



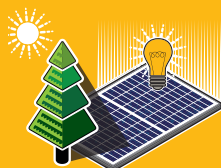
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.cifnavarra.com/cesv/M88BNJ57X7Q1TW>

Nº: 2020-1457-0
Fecha: 12/8/2020

VISADO



REDUCES BALANCE OF
SYSTEM COSTS



IMPROVED PERFORMANCE
IN SHADED CONDITIONS

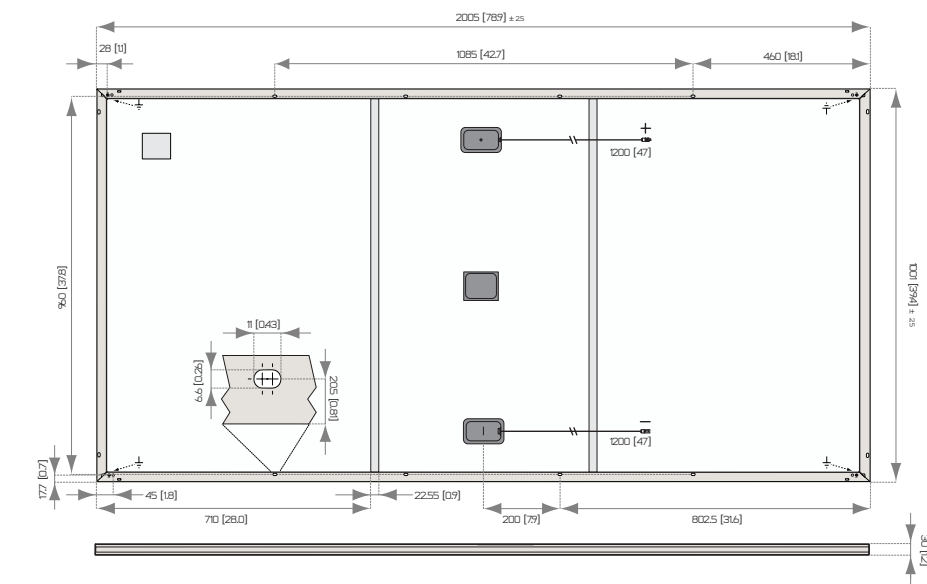


INDUSTRY-LEADING
LIGHTWEIGHT 72-CELL PANEL



100%
PID FREE

REC TWINPEAK 25 MONO 72 SERIES



Measurements in mm [in]

ELECTRICAL DATA @ STC

Product code*: RECxxxTP2SM 72

Nominal Power - P_{MPP} (Wp)	370	375	380	385	390	395	400
Watt Class Sorting - (W)	0/+5	0/+5	0/+5	0/+5	0/+5	0/+5	0/+5
Nominal Power Voltage - V_{MPP} (V)	39.8	40.1	40.3	40.5	40.7	40.9	41.1
Nominal Power Current - I_{MPP} (A)	9.30	9.36	9.43	9.51	9.58	9.66	9.73
Open Circuit Voltage - V_{OC} (V)	47.0	47.4	48.0	48.6	49.2	49.8	50.4
Short Circuit Current - I_{SC} (A)	10.02	10.04	10.05	10.07	10.08	10.09	10.10
Panel Efficiency (%)	18.4	18.7	18.9	19.2	19.4	19.7	20.0

Values at standard test conditions (STC: air mass AM1.5, irradiance 1000 W/m², temperature 25°C), based on a production spread with a tolerance of V_{OC} & I_{SC} $\pm$ 3% within one watt class. At low irradiance of 200 W/m² at least 95% of the STC module efficiency will be achieved.
*Where xxx indicates the nominal power class (P_{MPP}) at STC indicated above, and can be followed by the suffix XV for 1500 V rated modules.

ELECTRICAL DATA @ NMOT

Product code*: RECxxxTP2SM 72

Nominal Power - P_{MPP} (Wp)	276	280	283	287	290	295	298
Nominal Power Voltage - V_{MPP} (V)	37.1	37.3	37.5	37.7	37.9	38.1	38.3
Nominal Power Current - I_{MPP} (A)	7.44	7.49	7.54	7.60	7.66	7.73	7.78
Open Circuit Voltage - V_{OC} (V)	43.7	44.1	44.7	45.3	45.8	46.4	46.9
Short Circuit Current - I_{SC} (A)	8.02	8.03	8.04	8.06	8.06	8.07	8.08

Nominal module operating temperature (NMOT: air mass AM1.5, irradiance 800 W/m², temperature 20°C, windspeed 1 m/s).
*Where xxx indicates the nominal power class (P_{MPP}) at STC indicated above, and can be followed by the suffix XV for 1500 V rated modules.

CERTIFICATIONS



IEC 61215, IEC 61730 & UL 1703; UL 61730, MCS 005, IEC 62804 (PID)
IEC 62716 (Ammonia Resistance), IEC 60068-2-68 (Blowing Sand)
IEC 61701 (Salt Mist level 6), UNI 8457/9174 (Class I), ISO 11925-2 (Class E)
ISO 9001: 2015, ISO 14001: 2004, OHSAS 18001: 2007

takeaway for an easy way take-e-way WEEE-compliant recycling scheme

WARRANTY

20 year product warranty
25 year linear power output warranty
Max. performance degradation of 0.5% p.a. from 97.5% in year 1
See warranty conditions for further details.

20.0% EFFICIENCY

20 YEAR PRODUCT WARRANTY

25 YEAR LINEAR POWER OUTPUT WARRANTY

GENERAL DATA

Cell type:	144 half-cut monocrystalline PERC
Glass:	3.2 mm solar glass with anti-reflection surface treatment
Backsheet:	Highly resistant polymeric construction
Frame:	Anodized aluminum
Support bars:	Anodized aluminum
Junction box:	3-part, 3 bypass diodes, IP67 rated in accordance with IEC 62779
Cable:	4 mm ² solar cable, 1.2 m + 1.2 m in accordance with EN 50618
Connectors:	Tonglin TL-Cable01S-F 4 mm ² in accordance with IEC 62852, IP68 only when connected
Origin:	Made in Singapore

MAXIMUM RATINGS

Operational temperature:	-40°C to +85°C
Maximum system voltage:	1000 V / 1500 V
Design load (+): snow	367 kg/m ² (3600 Pa)
Maximum test load (+):	550 kg/m ² (5400 Pa)
Design load (-): wind	163 kg/m ² (1600 Pa)
Maximum test load (-):	244 kg/m ² (2400 Pa)
Max series fuse rating:	25 A
Max reverse current:	25 A

+ Calculated using a safety factor of 1.5

* See installation manual for mounting instructions

TEMPERATURE RATINGS*

Nominal Module Operating Temperature:	44.6°C ($\pm$ 2°C)
Temperature coefficient of P_{MPP} :	-0.37 %/°C
Temperature coefficient of V_{OC} :	-0.28 %/°C
Temperature coefficient of I_{SC} :	0.04 %/°C

*The temperature coefficients stated are linear values

MECHANICAL DATA

Dimensions:	2005 x 1001 x 30 mm
Area:	2.01 m ²
Weight:	22 kg

Founded in Norway in 1996, REC is a leading vertically integrated solar energy company. Through integrated manufacturing from silicon to wafers, cells, high-quality panels and extending to solar solutions, REC provides the world with a reliable source of clean energy. REC's renowned product quality is supported by the lowest warranty claims rate in the industry. REC is a Bluestar Elkem company with headquarters in Norway and operational headquarters in Singapore. REC employs around 2,000 people worldwide, producing 1.5 GW of solar panels annually.

REC
www.recgroup.com



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://vtsado.citnavarra.com/icsv/M887BNTLGTXYOTTV>

Nº: 2020-1457-0
Fecha: 12/8/2020

VISADO

Rentable

- 98,8% de rendimiento máximo
- La mayor densidad de potencia por 60 kW con solo 75 kg de peso

Seguro

- La mayor disponibilidad de la planta por unidades de 60 kW
- SMA Inverter Manager como unidad de control central

Flexible

- Tensión de entrada de CC hasta 1000 V
- Soluciones de CC flexibles mediante cajas de conexión del generador específicas para el cliente

Innovador

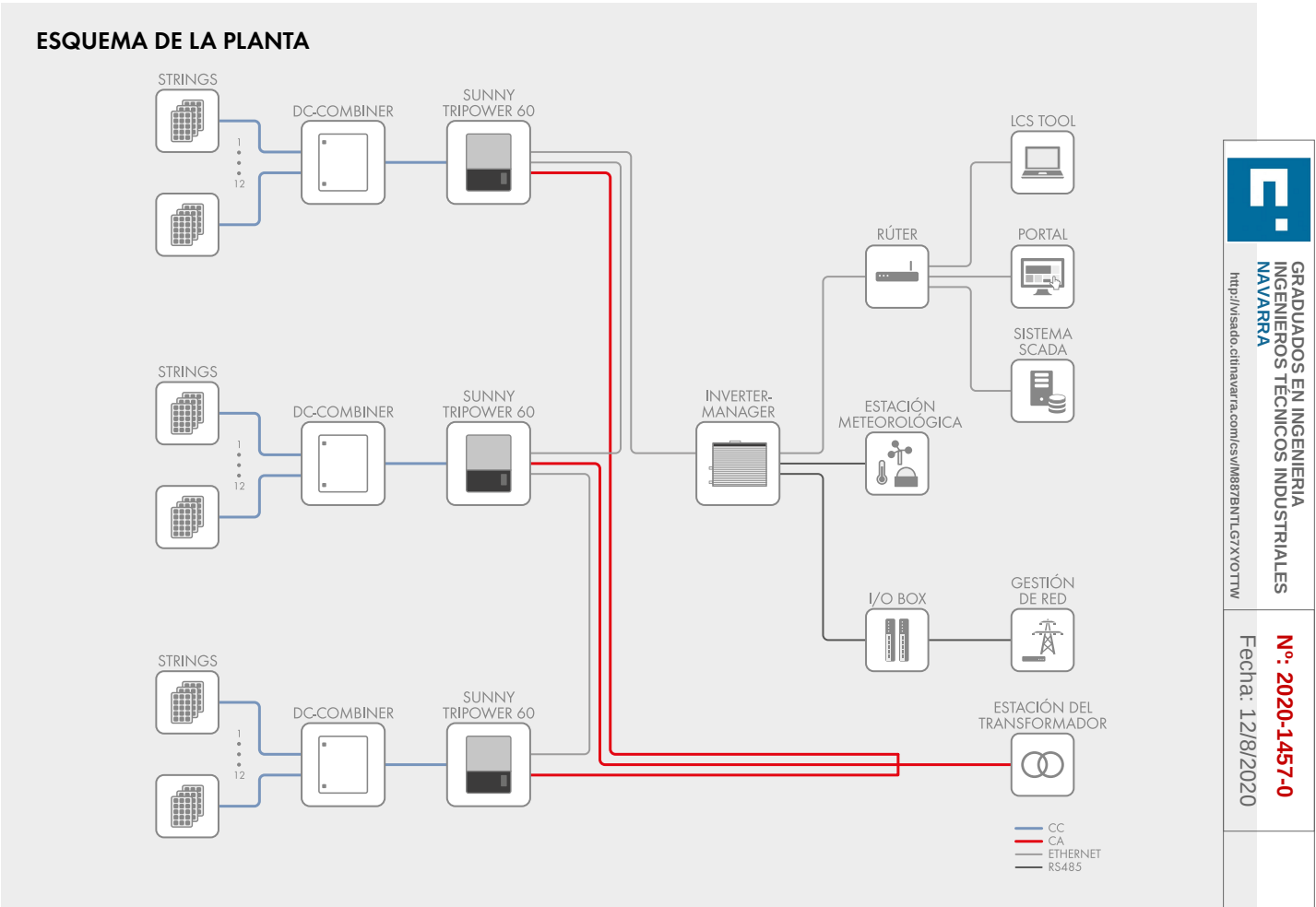
- Sistema pionero

SUNNY TRIPOWER 60

Lo mejor de dos mundos

El nuevo Sunny Tripower 60 forma parte de una solución innovadora y global para plantas fotovoltaicas comerciales e industriales. La solución aúna las ventajas de una composición de planta descentralizada con las de los sistemas con inversores centrales, para combinar lo mejor de los dos mundos. Un alto rendimiento, un diseño flexible de la planta, una instalación y puesta en marcha sencillas así como unos bajos costes de mantenimiento contribuyen de forma decisiva a reducir los costes operativos de todo el sistema.

SUNNY TRIPOWER 60





GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://sado.citnavarra.com/icsv/M887BNTLGTXYOTTW>

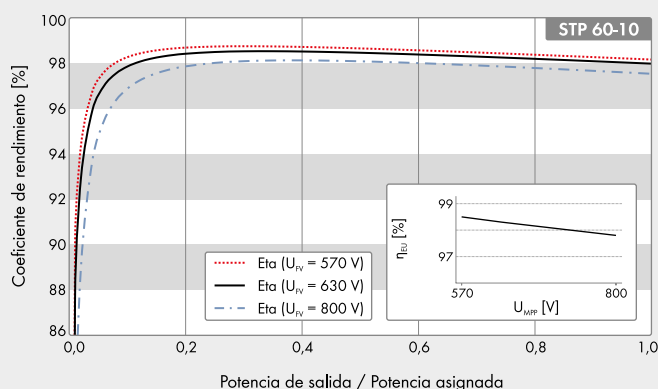
Nº: 2020-1457-0

Fecha: 12/8/2020

VISADO

Datos técnicos	SMA Inverter Manager
Suministro de tensión	
Tensión de entrada	De 9 a 36 Vcc
Consumo de potencia	< 20 W
Datos generales	
Dimensiones (ancho x alto x fondo)	160/125/49 mm (6,3/4,9/1,9 inch)
Peso	940 g (2 lbs)
Cantidad máxima de inversores conectables	42
Tipo de protección	IP21
Montaje	Carril DIN o montaje mural
Rango de temperatura de funcionamiento	De -40 °C a +85 °C (de -40° F a +185° F)
Humedad relativa del aire (sin condensación)	Del 5% al 95%
Interfaces	
Interfaz de usuario del ordenador	Herramienta LCS
Interfaz de sensores/Protocolo	RS485/Modbus RTU para estaciones meteorológicas compatibles con SunSpec Alliance
Interfaz para el inversor	Un puerto ethernet (RJ45)
Interfaz para una red externa/Protocolo	Un puerto ethernet (RJ45)/Modbus TCP, SunSpec Alliance
Interfaz para el control remoto	6 DI a través de una SMA Digital I/O Box externa
Certificados y autorizaciones (otros a petición)	UL 508, UL 60950-1, CSA C22.2 No. 60950-1-07, EN 60950-1, EN 55022 Class A, EN 61000-3-2 Class D, EN 61000-3-3, EN 61000-6-4, EN 55024, FCC Part 15, Sub-part B Class A
Modelo comercial SMA Inverter Manager	IM-20
Modelo comercial SMA Digital I/O Box	IM-DIO-10

Curva de rendimiento



● Equipamiento de serie ○ Opcional – No disponible
 Datos en condiciones nominales
 Versión de mayo de 2018

Datos técnicos

Entrada (CC)

Potencia máx. del generador fotovoltaico
Potencia asignada (CC)
Tensión de entrada máx.
Rango de tensión del MPP (a 400 Vca/a 480 Vca)
Tensión de entrada mín. (a 400 Vca/a 480 Vca)
Tensión de entrada de inicio (a 400 Vca/a 480 Vca)
Corriente de entrada máx./Corriente de cortocircuito máx.
Número de entradas de MPP independientes/Strings por entrada de MPP
Tensión asignada de entrada de CC (a 400 Vca/a 480 Vca)

Salida (CA)

Potencia asignada a tensión nominal
Potencia máx. aparente de CA
Potencia reactiva máx.
Tensión nominal de CA
Rango de tensión de CA
Frecuencia de red de CA/Rango
Frecuencia asignada de red/Tensión asignada de red
Corriente de salida máx. (para 400 Vca/para 480 Vca)/Corriente de salida de medición
Factor de potencia a potencia asignada/Factor de desfase ajustable
THD
Fases de inyección/conexión

Rendimiento

Rendimiento máx./europeo/californiano a 400 Vca/a 480 Vca

Dispositivos de protección

Punto de desconexión en el lado de entrada
Monitorización de toma a tierra/de red
Descargador de sobretensión de CC/CA integrado
Resistencia al cortocircuito de CA/Con separación galvánica
Unidad de seguimiento de la corriente residual sensible a la corriente universal
Clase de protección (según IEC 62109-1)/Categoría de sobretensión (según IEC 62109-1)

Datos generales

Dimensiones (ancho x alto x fondo)
Peso
Rango de temperatura de funcionamiento
Emisión sonora, típica
Autoconsumo (nocturno)
Topología/Principio de refrigeración
Tipo de protección (según IEC 60529/UL 50E)
Clase climática (según IEC 60721-3-4)
Valor máximo permitido para la humedad relativa (sin condensación)

Equipamiento/Función/Accesorios

Conexión de CC/CA
Pantalla
Interfaz de datos
Posible funcionamiento aislado/diésel-fotovoltaico
5/10/15/20 años de garantía
Certificados y autorizaciones (otros a petición)

* No válido para todos los apéndices nacionales de la norma EN 50438
 ** Con limitaciones (consulte la información del fabricante)

Modelo comercial

Sunny Tripower 60

90000 Wp
61240 W
1000 V
De 570 V a 800 V/De 685 V a 800 V
565 V/680 V
600 V/720 V
110 A/150 A
1/1 (distribución por cajas de conexión del generador externas)
630 V/710 V

60000 W
60000 VA
60000 VAR
3 / PE, de 400 V a 480 V, $\pm 10\%$
De 360 V a 530 V
50 Hz/De 44 Hz a 55 Hz
60 Hz/De 54 Hz a 65 Hz
50 Hz/400 V
87 A/72 A/87 A
1/De 0 inductivo a 0 capacitivo
$\leq 1\%$
3/3

98,8%/98,3%/98,0%/98,5%

●
●/●
Tipo II/II + III (combinado)
●/–
●
I/CA: III; CC: II

570/740/306 mm (22,4/29,1/12,0 inch)
75 kg (165,3 lb)
De -25°C a $+60^{\circ}\text{C}$ (de -13°F a $+140^{\circ}\text{F}$)
58 dB(A)
$<3\text{ W}$
Sin transformador/Activo
IP65/NEMA 3R
4K4H/4Z4/4B2/4S3/4M2/4C2
95%

Borne roscado/Borne roscado
Gráfica
SunSpec Modbus TCP (a través del SMA Inverter Manager externo)
–/●
●/○/○/○

ANRE 30, AS 4777, BDEW 2008, C10/11:2012**, CEI 0-16, DEWA 2015, EN 50438*, G59/3, IEC 60068-2-x, IEC 61727, IEC 62109-1/2, IEC 62116, LEY N° 20751, NBR16149, NEN EN 50438, NRS 097-2-1, PEA 2015, R.D.661/2007, Res. n°7:2013, SI4777, TORD4**, UTE C15-712-1, VDE 0126-1-1, VDE-AR-N 4105**, VFR 2014

STP 60-10

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

http://visado.citnavarra.com/cv/M887BNT1G7XYOTTW

Nº: 2020-1457-0

Fecha: 12/8/2020

VISADO

DISEÑO DE SISTEMA FLEXIBLE

con la máxima eficiencia

El nuevo sistema de SMA lo conforman cuatro componentes: inversores centrales muy eficientes, una Combiner Box de uso flexible, el SMA Inverter Manager central y la herramienta de puesta en servicio LCS ("Local Commissioning and Service"). Esta idea de sistema convierte al Sunny Tripower 60 en único y garantiza una potencia elevada a la vez que mantiene la flexibilidad máxima en la planificación y el diseño de la planta.

Inversor Sunny Tripower 60 con un diseño convincente

Ningún otro inversor de tan solo 75 kg y una potencia de 60 kW puede ofrecer algo así: gracias a su diseño compacto, el Sunny Tripower 60 requiere poco espacio, reduce los trabajos preparativos in situ, facilita la instalación y simplifica las labores de mantenimiento.

Gestión de la planta innovadora con el SMA Inverter Manager

El SMA Inverter Manager es el componente de comunicación central y la interfaz unitaria para todo el control de la planta: asume todas las funciones importantes de gestión de los inversores y de la planta para hasta 42 inversores en un sistema (hasta 2,5 MW).

Gracias a la comunicación Modbus TCP (SunSpec Alliance), se puede integrar fácilmente en una comunicación de grado superior. Además, el SMA Inverter Manager pone a disposición funciones de gestión de la red y las intercambia con el operador.

Puesta en marcha sencilla con la herramienta LCS

La herramienta LCS ("Local Commissioning and Service"), desarrollada ex profeso, simplifica la puesta en marcha, ahorra tiempo y reduce los costes. La configuración de los inversores se lleva a cabo escogiendo directamente los datos específicos de la planta y transmitiéndolos a todos los inversores. Además, la localización y resolución de fallos es mucho más fácil gracias a la lectura de estados, valores actuales y eventos.

La Combiner Box externa para un diseño flexible de la planta

La conexión de los strings con los inversores se realiza mediante cajas de conexión del generador externas*. De esta forma, el sistema puede adaptarse fácilmente a cualquier estándar regional y al diseño del generador. Este nuevo concepto contribuye de forma decisiva a reducir los costes totales.

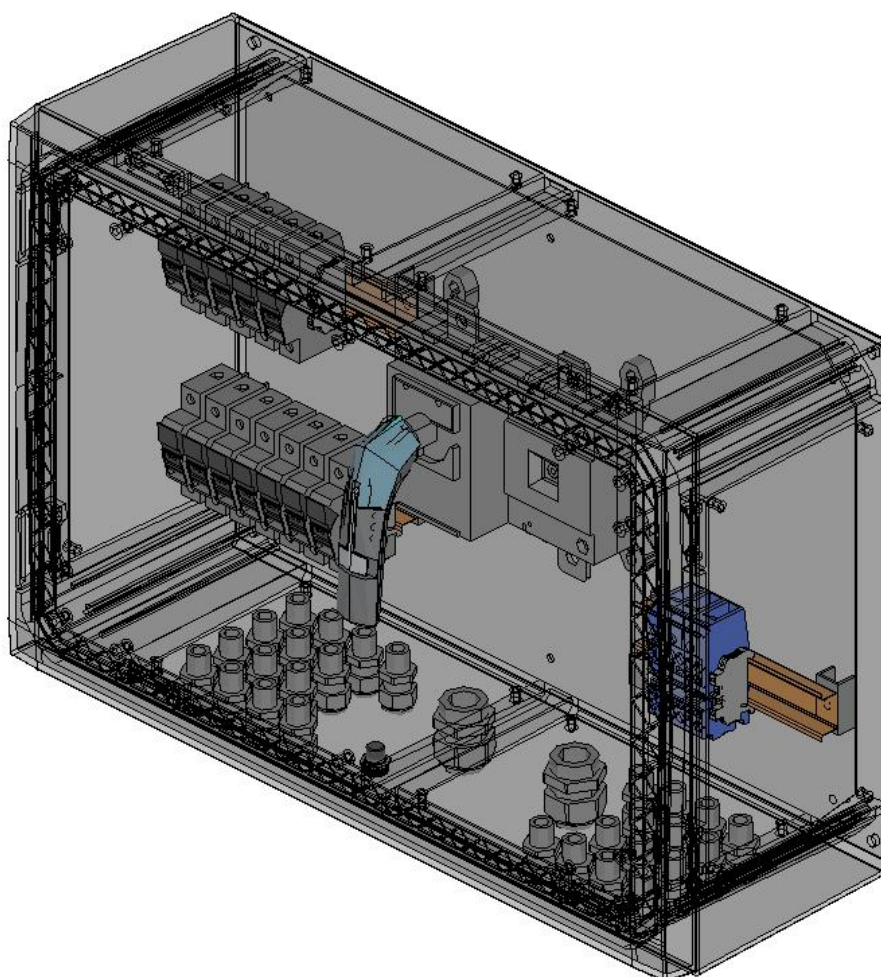
* Pueden suministrarse otras configuraciones bajo solicitud.

	GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citnavarra.com/csv/M887BNTLGTXYOTTW	
Nº: 2020-1457-0	Fecha: 12/8/2020
VISADO	

TECHNICAL DATASHEET

Combiner for STP60 Converter

SOL-SC1-12ST-0-F1-SD-21



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/icsv/M887BNTLG7XYOTTW>

Nº: 2020-1457-0
Fecha: 12/8/2020

VISADO

General technical data

Type definition: **SOL-SC1-12ST-0-F1-SD-21**

- Max. continuous operating voltage $U_{OCmax} = 1000V$ DC
- Max. current per string $I_{MAX} = 14,25A$ (per string)
- Protection degree IP65
- Temperature range $-20^{\circ}C \dots +60^{\circ}C$ (with derating above $+45^{\circ}C$)
- Housing material Polycarbonate
- Housing type Fibox Arca 406021
- Dimensions (WxHxD in mm) 600x400x210
- Surge protection no surge protection

- DC Input strings
 - o Number of strings: 12
 - o Monitoring: No string monitoring
No voltage monitoring
 - o Fuse holders: 12 pieces
 - o Fuses: 10,3x38 Midget gPV fuses (No fuses included, must be ordered separately)
 - o String entry for "+" side: 14 pieces cable gland M16 (2x Cable gland sealed with sealing plugs)
 - o String entry for "-" side: 14 pieces cable gland M16 (2x Cable gland sealed with sealing plugs)
 - o Clamping range M16 gland: 5...10mm
 - o Conductor size inputs: 1,5mm²...6mm² (stranded conductor with ferrule)
1,5mm²...10mm² (solid conductor)
Defined by the collector terminal on the minus side (STU 35 / 4X10 BU)

- DC output
 - o DC output for "+" side: 1 pieces cable gland M32
 - o DC output for "-" side: 1 pieces cable gland M32
 - o Clamping range M32 gland: 18...25mm
 - o Conductor size outputs: max. 120mm²(cable lug directly on DC isolator)
 - o Load breaker/Isolator 1x Socomec Sirco 26PV2025 with inside handle
 - o Nominal current: 250A
 - o Connection aluminum conductor: with AL/CU cable lug

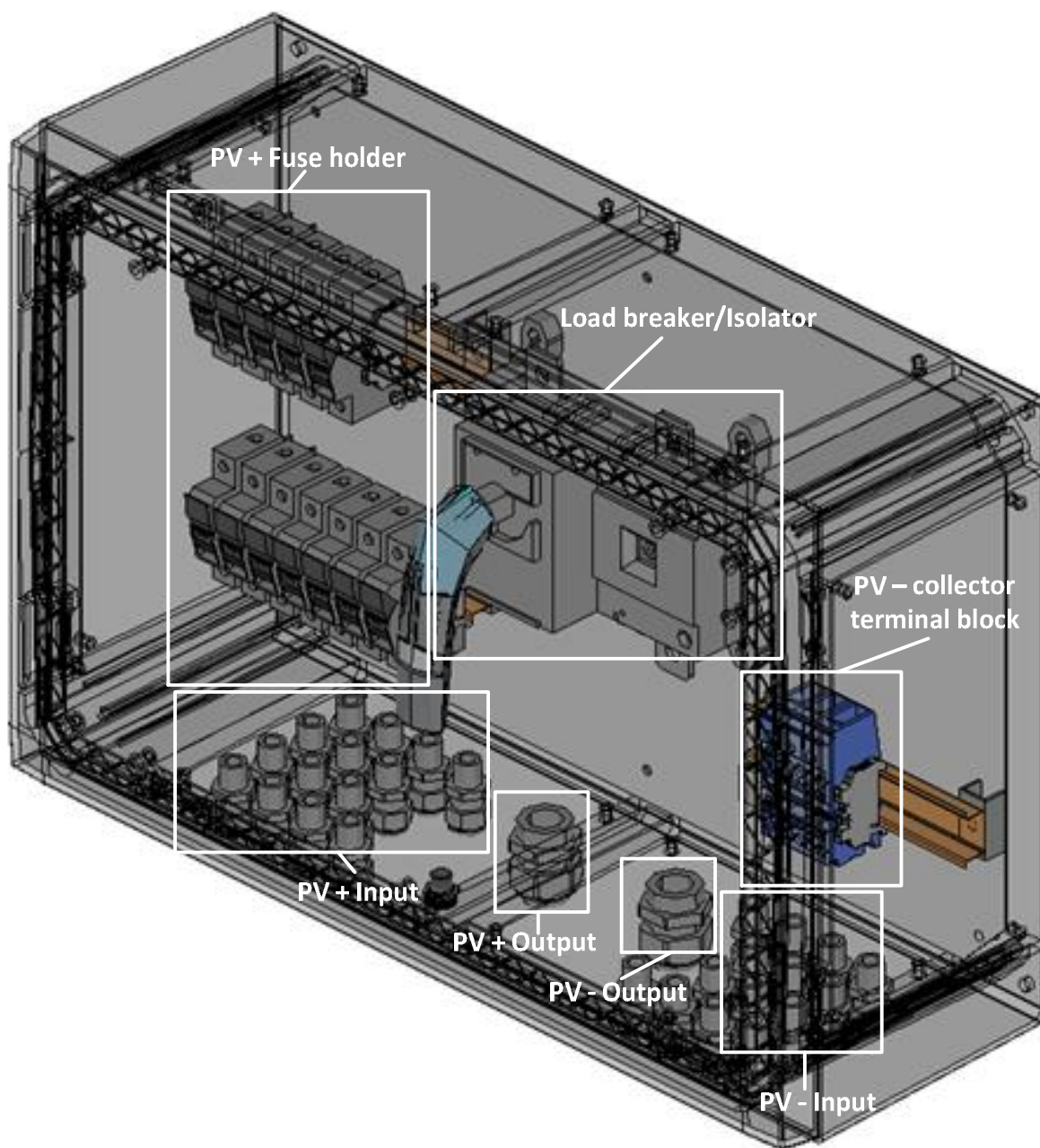


GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/icsv/M87BNTLG7XYOTTW>

Nº: 2020-1457-0
Fecha: 12/8/2020

VISADO

Layout/Drawings



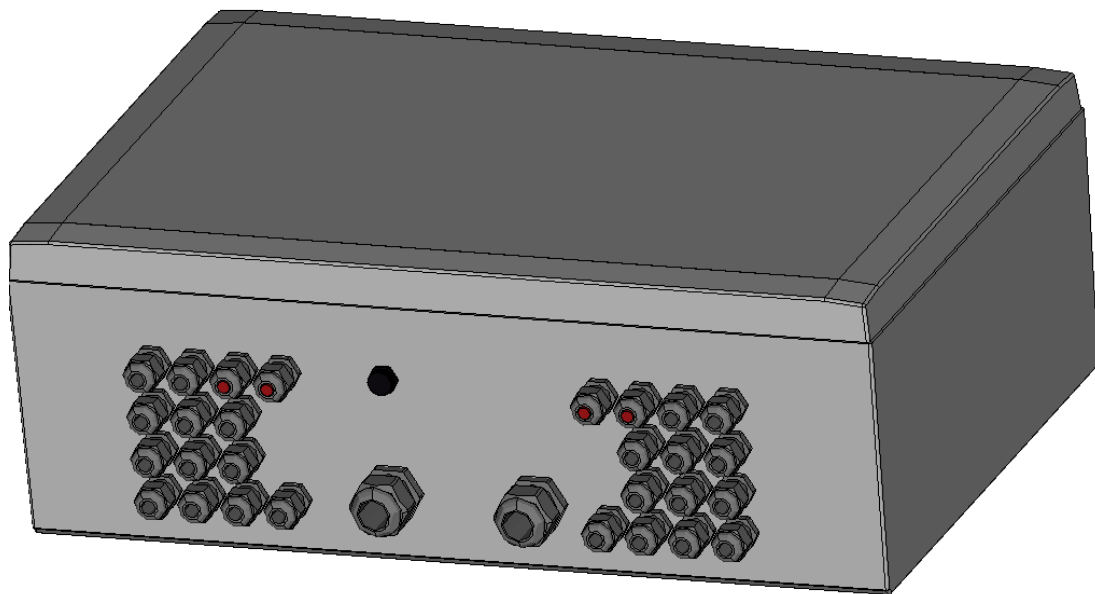
Overview



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cfinavarra.com/icsv/M887BNTLGTXYOTTW>

Nº: 2020-1457-0
Fecha: 12/8/2020

VISADO



Bottom view



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/icsv/M887BNTLG7XYOTTW>

Nº: 2020-1457-0
Fecha: 12/8/2020

VISADO

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/M887BNTLG7XYOTTW	Nº: 2020-1457-0 Fecha: 12/8/2020	VISADO
--	-------------------------------------	--------

PLIEGO DE CONDICIONES

- PLIEGO DE CONDICIONES -

INDICE

I.- DESCRIPCION DE LAS OBRAS

- I.1.- OBJETO DEL PLIEGO
- I.2.- AMBITO DE APLICACIÓN
- I.3.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS E INSTALACIONES
- I.4.- DISPOSICIONES APLICABLES
- I.5.- EXIGENCIAS ELECTRICAS

II.- CONDICIONES QUE DEBEN REUNIR LOS MATERIALES

II.1.- CONTROL PREVIO DE MATERIALES

- II.1.1.- Materiales de obra civil.
- II.1.2.- Materiales de Instalaciones Eléctricas.

II.2.- CONDICIONES ESPECÍFICAS DE LOS MATERIALES DE OBRA CIVIL

- II.2.1.- Hormigones.
- II.2.2.- Morteros
- II.2.3.- Ladrillos.
- II.2.4.- Arena.
- II.2.5.- Materiales de relleno
- II.2.6.- Acero de armaduras.
- II.2.7.- Perfiles laminados.
- II.2.8.- Encofrados.
- II.2.9.- Tapas y marcos de arquetas.
- II.2.10.- Tubos de canalización.
 - II.2.10.1.- Tubos de policloruro de vinilo.
 - II.2.10.2.- Tubos de polietileno reticulado
 - II.2.10.3.- Tubos de polietileno de baja densidad.
 - II.2.10.4.- Cinta de señalización.
- II.2.11.- Edificio Prefabricado Centro de Interconexión

II.3.- CONDICIONES ESPECÍFICAS DE LOS MATERIALES ELECTRICOS

- II.3.1.- Paneles.
- II.3.2.- Soporte Paneles.
- II.3.3.- Inversor.
- II.3.4.- Conductores de Baja Tensión
- II.3.5.- Conductores de Cobre Desnudo
- II.3.6.- Conductores y Picas de Puesta a Tierra
- II.3.7.- Cajas para medida individual
- II.3.8.- Fusibles
- II.3.9.- Interruptores Automáticos Magnetotérmicos
- II.3.10.- Interruptores Automáticos Diferenciales

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/M887BNTLGTXYOTTW	Nº: 2020-1457-0	VISADO
	Fecha: 12/8/2020	

- PLIEGO DE CONDICIONES -

II.3.11.- Varios.

III.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

- III.1.- CONTRADICCIONES Y OMISIONES DEL PROYECTO
- III.2.- CONFRONTACION DE PLANOS Y MEDIDAS
- III.3.- PROTOTIPOS.
- III.4.- PROGRAMA DE TRABAJOS
- III.5.- REPLANTEO DE LAS OBRAS
- III.6.- ACTA DE REPLANTEO
- III.7.- INICIACIÓN Y PROSECUCIÓN DE LAS OBRAS
- III.8.- RESPONSABILIDADES DEL REPLANTEO
- III.9.- GASTOS DE MATERIAL Y PERSONAL DE REPLANTEO
- III.10.- ZANJAS
- III.11.- CIMENTACIONES
- III.12.- ARQUETAS
- III.13.- CONEXIONADO DE LAS CONDUCCIONES ELECTRICAS
- III.14.- LÍNEA SUBTERRÁNEA DE BAJA TENSIÓN
- III.15.- CENTRO INTERCONEXIÓN
- III.16.- VARIOS

IV.- MEDICIONES Y ABONOS

- IV.1.- ENSAYOS
- IV.2.- MEDICION Y ABONO DE LAS OBRAS TERMINADAS
- IV.3.- ABONO DE OBRAS DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES
- IV.4.- ABONO DE OBRAS INCOMPLETAS
- IV.5.- ABONO DE OBRAS ACCESORIAS
- IV.6.- MODIFICACIONES Y ALTERACIONES DEL PROYECTO
- IV.7.- VICIOS O DEFECTOS DE CONSTRUCCIÓN
- IV.8.- MATERIALES SOBRANTES
- IV.9.- RECLAMACIONES

V.- CONSIDERACIONES GENERALES

- V.1.- DOCUMENTOS PARA TOMAR PARTE EN LA LICITACIÓN
 - V.1.1.- De carácter administrativo.
 - V.1.2.- De carácter técnico.
- V.2.- SUBCONTRATOS
- V.3.- PERSONAL DEL CONTRATISTA
- V.4.- LIBRO DE OBRA
- V.5.- PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS
- V.6.- PERMISOS Y LICENCIAS
- V.7.- SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS
- V.8.- PRECAUCION CONTRA INCENDIOS

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/M887BNTLG7XYOTTW	Nº: 2020-1457-0 Fecha: 12/8/2020	VISADO
--	--	---------------

- PLIEGO DE CONDICIONES -

V.9.- RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA DURANTE LA EJECUCION DE LAS OBRAS.

V.10.- CONSERVACION DEL PAISAJE

V.11.- LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS

V.12.- GASTOS DE CARACTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA

V.13.- RECEPCION PROVISIONAL

V.13.1.- Acta de comprobación de los resultados eléctricos.

V.13.2.- Medición de las caídas de tensión.

V.13.3.- Medición de Tierras.

V.13.4.- Medición de aislamiento.

V.13.5.- Medición del factor de potencia.

V.13.6.- Comprobación de conexiones.

V.13.7.- Comprobación de las protecciones contra sobrecargas y cortocircuitos.

V.13.8.- Conformidad de la Compañía Distribuidora

V.14.- SANCIONES

V.14.1.- Por plazo de ejecución de las obras.

V.15.- PLANOS DEFINITIVOS DE OBRA

V.16.- PLAZO DE GARANTÍA

V.17.- RECEPCIÓN DEFINITIVA

V.18.- OTRAS CONDICIONES

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/M887BNTLG7XYOTTW	Nº: 2020-1457-0 Fecha: 12/8/2020	VISADO
---	--	----------------------

I.- DESCRIPCION DE LAS OBRAS

I.1.- OBJETO DEL PLIEGO

El presente Documento tiene por objeto el establecimiento de las condiciones con arreglo a las cuales, ha de realizarse la contratación y ejecución de las obras de PROYECTO INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE 69,6 KW_p, EN CUBIERTA DE PISCINA CUBIERTA, en Villava / Atarrabia (NAVARRA).

I.2.- AMBITO DE APLICACION

Las condiciones aquí establecidas se exigen para comprobar las garantías suficientes de buen funcionamiento de todos los elementos integrantes en las instalaciones de las líneas aéreas subterráneas de alta tensión, de los centros transformadores y las redes de distribución eléctrica en b tensión, asignando así mismo, las normas de seguridad y duración, tanto de los componentes Proyecto, como de su ejecución o montaje, admitiendo para los mencionados elementos el u considerado normal en este tipo de instalaciones.

Se indican en este Pliego, los Certificados Oficiales exigibles previamente al suministro, y por consiguiente a la colocación de los materiales, así como los ensayos oficiales o pruebas que la Dirección Facultativa de la obra estime oportuno realizar con los materiales suministrados para comprobar que la calidad de los mismos corresponde con la avalada por los Certificados Oficiales facilitados.

También se recogen las verificaciones a realizar, referentes al funcionamiento de la instalación con los resultados consignados en acta firmada por el Director Facultativo de la obra, requisito previo a la recepción provisional y liquidación de obra.

Los gastos de toda índole originados por la realización de ensayos, pruebas, etc., serán a cargo del Contratista hasta la cuantía correspondiente al 1% del presupuesto, estando ya incluido en los precios del presupuesto.

I.3.- DESCRIPCION DE LAS OBRAS

Las obras que comprende el proyecto y que se ejecutarán de acuerdo con las condiciones señaladas en este Pliego de Condiciones son las siguientes:

Comprende la realización y ejecución del campo solar, en cubierta plana o inclinada, instalación de los conductores, tanto en corriente continua como alterna, entre los paneles solares y la caja de conexiones previa al inversor, y entre esta y el inversor y entre el inversor y el cuadro general de protección.

Las obras é instalaciones se realizarán de acuerdo con la normativa vigente y las especificaciones técnicas aprobadas por las compañías eléctricas, con sujeción estricta a los reglamentos de alta y baja tensión aprobados.

I.4.- DISPOSICIONES APLICABLES

Además de las disposiciones contenidas en este Pliego, serán de aplicación en todo lo no especificado en él, las siguientes:

Pliego de Condiciones Económico Administrativas que se establezca para la contratación de la obra.

Los Reglamentos, Instrucciones, Normas citadas a lo largo de los diferentes capítulos del presente Documento.

Las disposiciones legales vigentes sobre higiene y seguridad en el trabajo, etc.,

El Contratista está obligado igualmente a cumplir cuantas leyes, disposiciones, estatutos, etc., que rigen las relaciones entre patronos y obreros, en vigor o que en lo sucesivo se dicte.

El Contratista está obligado al cumplimiento de toda la legislación vigente sobre protección de la industria Nacional y fomento del consumo de artículos Nacionales, a menos que por sus características o especificaciones técnicas, no existan elementos equivalentes fabricados en España que cumplan las citadas condiciones.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://www.citnavarra.com/ISSN1887BNNTW	Nº: 2020-1457-0
	Fecha: 12/09/2020
VISADO	

- PLIEGO DE CONDICIONES -

I.5.- EXIGENCIAS ELECTRICAS

Toda la Instalación Eléctrica que comprende el proyecto se ajustará a lo prescrito en el vigente Reglamento Electrotécnico para Alta y Baja Tensión e Instrucciones Complementarias así como a cuantos reglamentos vigentes haya sobre instalaciones eléctricas.

Todos los materiales empleados deben cumplir las normas UNE y demás normativa europea de aplicación en cada caso.

Igualmente, se ajustará a las Normas Generales de la Compañía Eléctrica Distribuidora (IBERDROLA S.A).

II.- CONDICIONES QUE DEBEN REUNIR LOS MATERIALES

II.1.- CONTROL PREVIO DE LOS MATERIALES

Todos los materiales empleados, aún los no relacionados en este Pliego de Condiciones, deberán ser de primera calidad y salvo indicación contraria por escrito, firmada por la Dirección Facultativa, serán completamente nuevos, sin haber sido utilizados, ni tan siquiera con carácter de muestra.

Una vez adjudicada la obra definitivamente y antes de proceder al acopio de los materiales, el Contratista presentará a la Dirección Facultativa los prototipos de los materiales a instalar, acompañando a los mismos con carácter excluyente, los certificados Oficiales reseñados en este Pliego de Condiciones, así como la documentación, catálogos, etc., que se estimen pertinentes.

Con los prototipos presentados podrán ser realizados cuantos ensayos se estimen oportunos, incluyendo los destructivos y los Oficiales en los laboratorios que la Dirección Facultativa determine.

No se podrán emplear materiales sin que previamente hayan sido aceptados por la Dirección Facultativa por escrito.

Este control previo de materiales, no constituye su recepción provisional ni mucho menos la definitiva, pudiendo ser rechazados por la Dirección Facultativa, aún después de colocados si no cumpliesen con lo exigido en este Pliego de Condiciones, en cuyo caso serán reemplazados por el Contratista, por otros que cumplan con las cualidades y prestaciones exigidas.

II.1.1.- MATERIALES DE OBRA CIVIL

Todos los materiales empleados en la obra civil de este Proyecto, deberán cumplir las especificaciones que se indican particularmente para cada uno de ellos en los artículos de este Pliego.

Independientemente de estas especificaciones, la Dirección de obra, está facultada para ordenar ensayos, análisis y pruebas que crea conveniente o estime necesarios para la mejor definición de las características de los materiales empleados.

Los materiales empleados, aún los no relacionados en este Pliego de Condiciones, deberán ser de primera calidad.

Cumplirán las especificaciones particulares para cada uno de ellos y la Dirección de obra está facultada para ordenar los ensayos, análisis y pruebas que crea conveniente y necesarios para la mejor definición de las características de los materiales empleados.

II.1.2.- MATERIALES DE INSTALACIONES ELECTRICAS

Todos los materiales empleados en la instalación eléctrica de este proyecto, deberán cumplir las especificaciones que se indican particularmente para cada uno de ellos en los artículos de este Pliego.

Deberán cumplir con la normativa vigente para tipo de material, normas UNE, normas de Iberdrola y demás normativa europea.

Independientemente de las especificaciones, la Dirección de obra está facultada para ordenar ensayos, análisis y pruebas que crea conveniente o estime necesarios para la mejor definición de las características de los materiales empleados.

Todos los materiales empleados deberán ser nuevos y de primera calidad.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES de NAVARRA http://saiod.gub.es/ingtec/ingtec.htm	Nº: 2020-1457-0 Fecha: 12/8/2020
	VISADO

- PLIEGO DE CONDICIONES -

II.2.- CONDICIONES ESPECÍFICAS DE LOS MATERIALES DE OBRA CIVIL

II.2.1.- Hormigones

Los materiales empleados deberán cumplir aparte de las condiciones señaladas en este Pliego, la instrucción EH-96 en vigor, para el Proyecto y ejecución de obras de hormigón en masa o armado, y sucesivas.

Los hormigones en masa estarán formados por mezclas de cemento, agua, árido fino y árido grueso, y eventualmente por productos de adicción. Responderán a la composición HM-15 salvo que expresamente se indique lo contrario en la especificación de la ejecución.

Los hormigones armados responderán a las mismas características del hormigón HA con la adición de la correspondiente armadura, y la resistencia característica indicada.

Se cumplirá con especial cuidado su tiempo de fraguado, según el tipo de obra civil a realizar.

II.2.2.- Morteros

Las condiciones generales a cumplir serán iguales que las indicadas para los hormigones.

Estarán formados por mezcla de árido fino, cemento y agua, y eventualmente, podrán contener algún producto de adicción para mejorar sus propiedades, cuya utilización deberá haber sido previamente aprobada por la Dirección Facultativa. Responderá a la composición MH-2.

II.2.3.- Ladrillos

Serán homogéneos de grano fino y uniforme de textura compacta y capaces de soportar sin desperfectos, una presión de 200 kg/cm². Carecerán de manchas, florescencias, quemados, grietas, hendiduras u oquedades, así como de materiales extraños que puedan disminuir su resistencia y duración. Presentarán aristas vivas y caras planas, y darán sonido claro al ser golpeados con un martillo, siendo inalterables al agua y teniendo la suficiente adherencia a los morteros.

II.2.4.- Arena

La arena a utilizar podrá ser de playa, río o cantera, y su grano será fino.

La humedad superficial de la arena deberá permanecer constante por lo menos en cada jornada de trabajo, debiendo el Contratista tomar las disposiciones necesarias para conseguirlo, así como los medios para poder determinar en obra su valor de un modo rápido y eficiente.

II.2.5.- Materiales de relleno

Los materiales de relleno serán procedentes de machaqueo o cantera de granulometría adecuada, y se compactará adecuadamente durante su empleo al rellenar los huecos de excavación realizados entre el terreno, zanjas, trasdosados, etc, para evitar el hundimiento del mismo con el paso del tiempo.

II.2.6.- Acero en armaduras

El acero a emplear en armaduras, estará formado por redondos cuya resistencia deberá ser superior a 3.700 kg/cm² y no excederá de 4.500 kg/cm². El alargamiento elástico característico del acero será como mínimo igual a 2.400 kg/cm² y durante la realización del ensayo de plagado no se apreciarán fisuras ni pelos aparentes.

II.2.7.- Perfiles laminados

Estarán fabricados con aceros al carbono o aceros de baja aleación de estructura homogénea y exenta de defectos que puedan disminuir la calidad del material.

Las clases de acero específicas a utilizar en cada caso, serán definidas por la Dirección Facultativa.

II.2.8.- Encofrados

Serán elementos de madera, metal u otro material análogo capaz de servir de molde con eficacia para la ejecución de las obras de hormigón, mortero o similar.

Deberán poseer la resistencia y rigidez necesarias para que durante el endurecimiento del hormigón o mortero no se produzcan esfuerzos anormales ni desplazamientos.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://www.navarra.com/ics/188/INTLGTOTW	Nº: 2020-1457-0
	Fecha: 27/6/2020
VISADO	

- PLIEGO DE CONDICIONES -

Las caras interiores de los encofrados serán tales que no permitan bombas, resaltes ni rebajes del hormigón.

II.2.9.- Tapas y marcos de arquetas

Las tapas y marcos de las arquetas se construirán siguiendo lo establecido en la norma UNE-41300.

Se fabricarán con fundición de grafito esferoidal tipo FGE 50-7 según UNE-36118 cuyas características mecánicas principales son las siguientes:

- Resistencia a la tracción: 500 N/mm²
- Límite elástico: 345 N/mm²
- Alargamiento: 7%
- Dureza Brinell 170 – 240 HB

Las piezas deberán estar libres de cualquier defecto, como grietas, poros, rebabas, etc., que pueda perjudicar las características de las piezas y su buena presentación.

Las tapas y marcos se suministrarán con un acabado de pintura bituminosa negra.

Las medidas serán según se indique en el Proyecto.

II.2.10.- Tubos de canalización

Serán de polietileno reticulado corrugado exterior y anima lisa interior, salvo que por causas excepcionales sea aconsejable utilizar tubos de policloruro de vinilo, polietileno de baja densidad o fibrocemento.

Se colocarán en todos los tubos, tapones de P.V.C, de igual diámetro.

II.2.10.1.- Tubos de polietileno reticulado.

Se utilizarán en la conducción general, es decir, entre arquetas y hasta el centro de transformación, están fabricados con Polietileno reticulado, libre de halógenos, ánima lisa interior, siendo exteriormente corrugados, de acuerdo con la norma UNE EN 61386.2.4, se utilizaran preferente mente los suministrados en barras de 6 metros, con pieza de unión.

Tendrán unos diámetros exteriores de 160mm ó 200mm.

II.2.10.2.- Tubos de policloruro de vinilo (PVC)

Será de tipo liso, rígido de 160 mm de diámetro y espesor mínimo 3,2 mm. La unión entre tubos se realizará con sistema de abocardado para machihembrado, convenientemente encolada.

II.2.10.3.- Tubos de Polietileno Baja Densidad

Estarán fabricados con Polietileno de Baja Densidad, siendo exteriormente corrugados e interiormente de ánima lisa.

Si se somete un tubo de 50 cm de longitud a una presión de 2 K/cm² no podrá obtenerse una tensión unitaria de rotura inferior a 225 Kg/cm². La máxima absorción admisible de agua será de 25%.

II.2.10.4.- Cinta de señalización

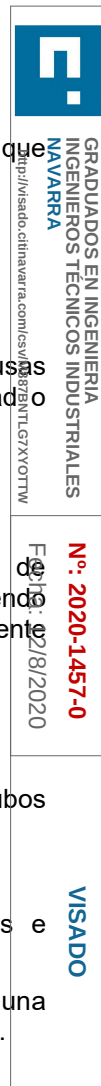
Será de Polietileno, de color amarillo, en la que expresamente se advierta de la presencia inmediata de cables eléctricos. Según Norma UNE 48103 (NIDSA 15-44-1). Colocada 20 cm por encima del cable.

II.3.- CONDICIONES ESPECÍFICAS DE LOS MATERIALES ELECTRICOS

Además de las características definidas por las marcas comerciales contempladas en el proyecto, que serán tomadas como referencia de calidad, mínima, se tendrá en cuenta lo siguiente.

II.3.1.- PANEL FOTOVOLTAICO

Los módulos fotovoltaicos deberán incorporar el marcado CE, según la Directiva 2006/95/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de diciembre de 2006, relativa a la aproximación de las



- PLIEGO DE CONDICIONES -

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, en función de la tecnología del módulo, éste deberá satisfacer las siguientes normas:

– UNE-EN 61215: Módulos fotovoltaicos (FV) de silicio cristalino para uso terrestre. Cualificación del diseño y homologación.

– UNE-EN 61646: Módulos fotovoltaicos (FV) de lámina delgada para aplicaciones terrestres. Cualificación del diseño y aprobación de tipo.

– UNE-EN 62108. Módulos y sistemas fotovoltaicos de concentración (CPV). Cualificación de diseño y homologación.

Los módulos que se encuentren integrados en la edificación, aparte de que deben cumplir la normativa indicada anteriormente, además deberán cumplir con lo previsto en la Directiva 89/106/CEE del Consejo de 21 de diciembre de 1988 relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados miembros sobre los productos de construcción.

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.

Se utilizarán módulos que se ajusten a las características técnicas descritas a continuación.

Los módulos deberán llevar los diodos de derivación para evitar las posibles averías de la células y sus circuitos por sombreados parciales y tendrán un grado de protección IP65.

Los marcos laterales, si existen, serán de aluminio o acero inoxidable.

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.

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.

Será deseable una alta eficiencia de las células.

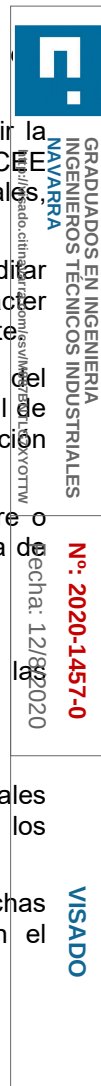
La estructura del generador se conectará a tierra.

Por motivos de seguridad y para facilitar el mantenimiento y reparación del generador, se instalarán los elementos necesarios (fusibles, interruptores, etc.) para la desconexión, de forma independiente y en ambos terminales, de cada una de las ramas del resto del generador.

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.

II.3.2.- SOPORTE PANEL FOTOVOLTAICO

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.



- PLIEGO DE CONDICIONES -

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 en los módulos superiores a las permitidas por el fabricante y los métodos homologados para el modelo de módulo.

El diseño de la estructura se realizará para la orientación y el ángulo de inclinación especificado para el generador fotovoltaico, teniendo en cuenta la facilidad de montaje y desmontaje, y la posibilidad de sustituciones de elementos.

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.

En el caso de instalaciones integradas en cubierta que hagan las veces de la cubierta del edificio, el diseño de la estructura y la estanquidad entre módulos se ajustarán a las exigencias vigentes en materia de edificación.

Se dispondrán las estructuras soporte necesarias para montar los módulos, tanto sobre superficie plana (terracea) como integrados sobre tejado. Se incluirán todos los accesorios y bancadas y/o anclajes.

La estructura soporte será calculada según la normativa vigente para soportar cargas extremas debidas a factores climatológicos adversos, tales como viento, nieve, etc.

Si está construida con perfiles de acero laminado conformado en frío, cumplirán las normas UNE-EN 10219-1 y UNE-EN 10219-2 para garantizar todas sus características mecánicas y de composición química.

Si es del tipo galvanizada en caliente, cumplirá las normas UNE-EN ISO 14713 (partes 1, 2 y 3) y UNE-EN ISO 10684 y los espesores cumplirán con los mínimos exigibles en la norma UNE-EN ISO 1461.

En el caso de utilizarse 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.

II.3.3.- INVERSORES

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 de cada 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:



**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**

<http://sasid.navarra.es/sasid/WEB/1677YO017>

Nº: 2020-1457-0

Fección: 12/02/2020

VISADO

- PLIEGO DE CONDICIONES -

– 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. Testing procedure of islanding prevention measures for utility interactive photovoltaic inverters.

Los inversores cumplirán con las directivas comunitarias de Seguridad Eléctrica y Compatibilidad Electromagnética (ambas serán certificadas por el fabricante), incorporando protecciones frente a:

- Cortocircuitos en alterna.
- Tensión de red fuera de rango.
- Frecuencia de red fuera de rango.
- Sobretensiones, mediante varistores o similares.

– Perturbaciones presentes en la red como microcortes, pulsos, defectos de ciclos, ausencia y retorno de la red, etc. Adicionalmente, han de cumplir con la Directiva 2004/108/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de diciembre de 2004, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros en materia de compatibilidad electromagnética.

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:

- Encendido y apagado general del inversor.
- Conexión y desconexión del inversor a la interfaz CA.

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% superiores a las CEM. Además soportará picos de un 30% superior a las CEM durante períodos de hasta 10 segundos.

- El rendimiento de potencia del inversor (cociente entre la potencia activa de salida y la potencia activa de entrada), para una potencia de salida en corriente alterna igual al 50 % y al 100% de la potencia nominal, será como mínimo del 92% y del 94% respectivamente. El cálculo del rendimiento se realizará de acuerdo con la norma UNE-EN 6168: Sistemas fotovoltaicos. Acondicionadores de potencia. Procedimiento para la medida del rendimiento.

- El autoconsumo de los equipos (pérdidas en “vacío”) en “stand-by” o modo nocturno deberá ser inferior al 2 % de su potencia nominal de salida.

- El factor de potencia de la potencia generada deberá ser superior a 0,95, entre el 25 % y el 100 % de la potencia nominal.

- A partir de potencias mayores del 10 % de su potencia nominal, el inversor deberá inyectar en red.

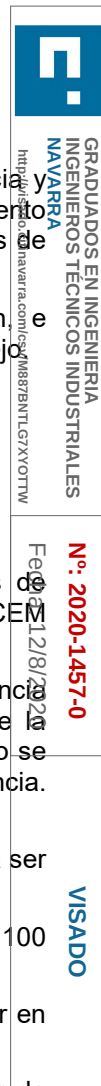
Los inversores tendrán un grado de protección mínima IP 20 para inversores en el interior de edificios y lugares inaccesibles, IP 30 para inversores en el interior de edificios y lugares accesibles, y de IP 65 para inversores instalados a la intemperie. En cualquier caso, se cumplirá la legislación vigente.

Los inversores estarán garantizados para operación en las siguientes condiciones ambientales: entre 0 °C y 40 °C de temperatura y entre 0 % y 85 % de humedad relativa.

Los inversores para instalaciones fotovoltaicas estarán garantizados por el fabricante durante un período mínimo de 3 años.

II.3.4.- CONDUCTORES DE BAJA TENSIÓN

Los conductores empleados en las conexiones del campo solar, para tensiones de hasta 1000 V_{cc}, en continua, entre las ramas serán del tipo H1Z2Z2, 1,8 kV, de secciones 6 mm², 10 mm², 16 mm²,



- PLIEGO DE CONDICIONES -

25 mm², 35 mm², 50 mm², 70 mm², 95 mm², 120 mm², 150 mm², 185 mm² y 240 mm², y adecuado para su uso en intemperie, al aire o enterrado, de acuerdo con la norma UNE 21123

Los conductores empleados para la conexión en Baja Tensión serán cobre de tipo XZ1 0,6/1 kV unipolares de secciones que serán de 6 mm², 10 mm², 16 mm², 25 mm², 35 mm², 50 mm², 70 mm², 95 mm², 120 mm², 150 mm², 185 mm² y 240 mm².

Los conductores de estos cables están constituidos por cuerdas redondas compactas de aluminio, y cumplen las normas UNE-21022 y IEC-228.

El conductor va recubierto de una capa semiconductora cuya función es doble:

- Impedir la ionización del aire, constituyendo una superficie equipotencial del conductor.
- Mejorar la distribución del campo eléctrico en la superficie del conductor.

El aislamiento de los cables es una mezcla a base de polímero sintético y tiene características de una goma. Los cables de tensión superior a 3,6/6 kV deben ir apantallados.

El aislamiento empleado en los cables es un solo color. Para la identificación de las almas en los cables tripolares se utilizan tiras de distinto color aplicadas en sentido longitudinal entre la capa conductores externa y la pantalla.

La cubierta de protección exterior es una mezcla de policloruro de vinilo (PVC) y cumple la norma UNE-21123.

Una vez finalizado el proceso de fabricación se realizan sobre los cables una serie de ensayos destinados a comprobar el buen funcionamiento del cable y la calidad de sus componentes según las normas UNE-21123 y IEC-60502.

Las principales características del aislante del cable son:

Denominación genérica:	PVC
Temperatura max. En servicio:	75°C
Temp. Max. Cortocircuito:	160°C
Resistencia Rotura:	1.500N/cm ²
Alargamiento a la rotura:	125%
Constante de aislamiento:	750KΩ
Resistividad térmica:	600°CcmW

II.3.5.- CONDUCTORES Y PICAS DE PUESTA A TIERRA

II.3.5.1.- Conductores de cobre desnudo

Dada la alta resistencia a la corrosión, frente a ataques de tipo químico, biológico, oxidación, formación de pares electrolíticos entre metales diferentes o entre un metal y los productos de su alteración, electrólisis, corriente de circulación en el terreno etc., que deben soportar los metales utilizados como electrodos de puesta a tierra, así como de la dificultad de conocer a priori la agresividad del terreno, se hace sistemático el empleo de conductor de cobre desnudo.

Se emplea por tanto conductor de cobre desnudo de 35 mm² y 50 mm² de sección .

II.3.5.2.- Picas

Cumplirán la instrucción MI-BT-039 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y la norma UNE 21056.

Las picas que se emplean han de presentar una resistencia mecánica adecuada para permitir el hincado por percusión en el terreno.

Serán picas cilíndricas de acero-cobre del tipo PL 14-2000 y nunca se emplearán picas de hierro, y estarán compuestas por la pica propiamente dicha, el hilo de cobre desnudo y los accesorios.

La conexión entre el conductor y la pica se realizará mediante grapas de conexión para pica cilíndrica. La unión entre ambos será tal, que si se pasa una herramienta cortante, no exista separación



**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**

http://www.citna.com/

Nº: 2020-1457-0

Fecha: 12/8/2020

VISADO

- PLIEGO DE CONDICIONES -

alguna de cobre y acero en viruta resultante, siendo la longitud la adecuada de acuerdo con las características del terreno.

II.3.6.- CAJAS PARA MEDIDA INDIVIDUAL

Las cajas de protección y medida a emplear serán de dos tipos, CPM1-M, CPM3D4 y CPM300.

Cajas CPM1-D2-M empotrable:

Son cajas con capacidad para 1 contador monofásico de activa, simple o doble tarifa y un interruptor horario.

Cada caja incorpora:

- a) el cableado
- b) 1 base cortacircuitos del tipo neozed tamaño DO3 de 100 A, con sus bornes bimetálicos 50 mm² de capacidad a la entrada.
- c) 1 borne bimetálico de doble piso de 16 a 50 mm² de capacidad de conexión, que posibilite la entrada y salida.
- d) 1 bloque de bornes de 2,5 mm² de sección y capacidad de conexión nominales, que permitan posibiliten una entrada y una salida
- e) 2 bloques de bornes de 25 mm² de sección y capacidad de conexión nominales de salida para el abonado.

Los bornes del conjunto de la base cortacircuitos deberán estar protegidos.

Cajas CPM3-D4R empotrable (hasta 50 kw):

Es una caja con capacidad para un contador monofásico ó trifásico de energía activa, simple o doble tarifa, un contador de energía reactiva y un interruptor horario.

La caja incorpora:

- a) el cableado
- b) 3 bases cortacircuitos del tipo neozed tamaño DO3 de 100 A, con sus bornes bimetálicos de 50 mm² de capacidad a la entrada, por cada contador.
- c) 1 borne bimetálico de 16 a 50 mm² de capacidad de conexión por cada contador que posibilite la entrada y salida.
- d) 4 bloques de bornes por cada circuito de 25 mm² de sección y capacidad de conexión nominales de salida para el cliente.

Conjunto Medida CPM300E (hasta 198 kW):

Este conjunto de medida está formado por tres (3) cajas, la superior con capacidad para un contador electrónico monofásico ó trifásico de energía activa, simple o doble tarifa, reactiva, ... en la intermedia el conjunto de transformadores de medida, con las barras soporte de cobre, en la inferior las bases fusibles tipo BUC y terminales bimetálicos de conexión de acometida.

Las cajas incorporan, respectivamente:

- Placa base poliéster mecanizada para montaje del contador de medida indirecta, Bloque de bornes de comprobación
- cableado y pletinas, de las diferentes secciones.
- Placa base mecanizada para transformadores de medida intensidad tipo CAP
- Módulo inferior equipado con 3 bases cortacircuitos del tipo BUC de 400 A, y placa de protección de policarbonato 3 mm
- Cableado de 150 mm² de sección para conexión de bases BUC con transformadores de intensidad.

Estas cajas cumplirán con lo establecido para ellas en la RU 1412. Como características esenciales cabe citar:

- PLIEGO DE CONDICIONES -

- Tensión nominal: 440V
- Intensidad nominal: 290 A
- Grado de protección de la envolvente: IP559 según UNE 20 234
- Protección contra choques eléctricos: clase II UNE 20 314
- Material de la envolvente y del panel: aislamiento clase A UNE 21 305, autoextinguible y resistente a los álcalis
- Material de separadores, capuchones, dispositivos de ventilación, prensaestopas, cierres de orificios, etc.: aislante clase Y según UNE 21 305.

Dispondrán de un sistema de ventilación interna que evite las condensaciones.

Cableado interior:

Para las cajas CPM se empleará en general cable de 10 mm². Para el cableado interior utilizarán las siguientes secciones:

- 1x10 mm², clase 2, rígido, para las derivaciones individuales. La sección del cable podrá ser superior en aquellos casos que, por longitud o caída de tensión de la derivación individual, lo requiera.
- 1x4 mm², clase 2, rígido, para la conexión desde los trafos a bornes interrumpibles y éstos a los contadores (tipos CMT y CPMT).
- 1x2,5 mm², clase 2, rígido, para el resto de cableado.

Los conductores que hayan de conectarse a los contadores, deberán estar pelados en una longitud de 20 mm. En todos ellos, las conexiones se efectuarán directamente y sin terminales.

Para circuitos monofásicos la fase llevará el color marrón o negro; para los circuitos trifásicos, cada una de las fases llevará los colores: marrón, gris y negro; para el conductor neutro se utilizará el color azul claro, para el conductor de protección se utilizará el color amarillo-verde y para los conductores de control se utilizará el color rojo.

Tapas:

Irán provistas de mirillas o serán ciegas. Tendrán dos bisagras fijas y un cierre con tres puntos de ataque para llave o candado. La tapa podrá abrirse hasta aproximadamente 180°.

Placa de protección:

Las placas de protección serán de policarbonato transparente y precintable de 4 mm de espesor, resistente a los rayos ultravioleta. Dispondrán de una mirilla con bisagra, practicable y precintable, para la puesta a cero del máxímetro.

Aberturas para el paso de cables:

Dispondrá de aberturas adecuadas, para permitir la penetración de los cables, cerradas mediante tapones de ajuste o prensaestopas de forma tal que en todo momento se mantenga el grado de protección exigido. Las aberturas estarán encaradas con los bornes de tal forma que la conexión de los cables pueda realizarse sin tener que someterlos a curvaturas excesivas.

Bornes de conexión:

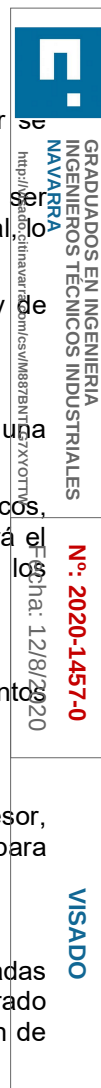
Los bornes de conexión de la línea de acometida deberán ser bimetálicos con capacidad para conductores de 16 a 50 mm² de sección y acoplados directamente a las bases de cortacircuitos, llevando una protección de material aislante autoextinguible.

Placas de sujeción de contadores:

La distancia desde la placa de fijación de los aparatos a la placa de protección o tapa de la caja será como mínimo 180 mm.

II.3.7.- FUSIBLES

Los fusibles limitadores de corriente para alta tensión se ajustarán a las siguientes normas:



- PLIEGO DE CONDICIONES -

- UNE-21120: Fusibles limitadores de corriente para alta tensión.
- UNE-21122: Guía de aplicación para la elección de fusibles de alta tensión destinados a utilizarse en circuitos con transformadores.
- CEI-282-1-A2: Fusibles limitadores de corriente para alta tensión

Características:

Tensión asignada: 400 V

Corrientes asignadas: 25, 40, 63 y 100 A

Poder de corte asignado: La corriente de corte asignada (el poder de corte será como mínimo de 45 KA eficaces)

Disipación de potencia:

Los valores de potencia disipada, con el 50% de la corriente asignada del cartucho fusible, no deben superar los 50 W. Esta corriente será considerada como la corriente máxima de utilización del cartucho fusible.

Características constructivas:

El cartucho fusible llevará percutor tipo medio según se especifica en la norma UNE-21120.

Los contactos del cartucho serán de cobre plateado con un espesor de 6µm como mínimo.

Los elementos deberán ser inertes para el medio ambiente en las condiciones normales de servicio.

II.3.8.- INTERRUPTORES AUTOMATICOS MAGNETOTERMICOS

Cumplirán la norma UNE- 20317.

Se elegirán en función de la intensidad nominal, la tensión nominal y el poder de corte que deban soportar en condiciones de servicio. También se tendrá en cuenta las características de aislamiento, tensión de choque y rigidez dieléctrica, las características de disparo, grado de protección, nº de polos, etc..

Entre las características comunes estacan la envoltura autoextinguible no tóxica de todos los interruptores. No hay ningún vínculo mecánico entre la carcasa y el componente mecánico interno. Tiene porta etiquetas en el frontal del aparato, bornes bifunción (para cable y bloque de barras a la vez) y neutro seccionable.

Toda la parte metálica del mecanismo y la parte conductora están protegidas con capas de aislamiento galvánico.

II.3.9.- INTERRUPTORES AUTOMATICOS DIFERENCIALES

Los interruptores diferenciales son dispositivos amperimétricos de protección que intervienen cuando en la instalación se presenta una fuga elevada de corriente a tierra. El disparo del interruptor se produce cuando el valor de esta corriente supera un valor prefijado según la sensibilidad del aparato.

Estos aparatos deben cumplir la norma UNE-20383-75.

Se elegirán en función de la intensidad nominal, poder de corte, tiempo de corte, sensibilidad.

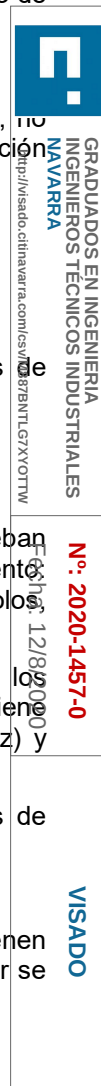
La parte metálica del mecanismo de los diferenciales esta construida en acero inoxidable para evitar cualquier oxidación que pueda afectar a su funcionamiento.

II.3.10.- VARIOS

II.3.10.1.- Piezas roscadas

Las piezas roscadas, pernos, tornillos, espárragos, tuercas, etc., serán de acero forjado de R mínima de 42 Kg/mm² y A = 23%.

Las piezas sin protección vendrán con un ligero baño de aceite o grapa que les permita llegar a los almacenes de obra sin oxidación.



- PLIEGO DE CONDICIONES -

Las tuercas serán perfectamente regulares y prismáticas. La llave apropiada para ellas, podrá actuar, indistintamente, en todas las posiciones, serán concéntricas con su eje longitudinal y las caras transversales serán normales a dicho eje.

Deben presentarse limpias y sin rebabas. Deben tener la superficie lisa y sana, sin grietas, faltas de material y sin cualquier defecto que perjudique su buen aspecto y solidez.

II.3.10.2.- Arandelas

Estas piezas serán de acero formado, de R mínima 37 Kg/mm² y A = 26% y no presentarán deformaciones ni rebabas.

II.3.10.3.- Tubos

Los tubos serán de acero dulce sin soldadura. El corte será perfectamente normal al eje longitudinal.

II.3.10.4.- Tornillería

Estas piezas serán de acero de R mínima 42 Kg/mm² y A = 23%.

Las cabezas serán perfectamente regulares y prismáticas. La llave apropiada para ellas podrá entrar, ajustar indistintamente en su cabeza y en todas las posiciones. Las cabezas de los pernos deben ser concéntricas con los ejes longitudinales. Las caras transversales de cabeza serán normales al eje longitudinal. Los hilos de rosca deben quedar perfectamente, sin añadido y sin cruzamientos. Deben presentarse limpios y sin rebabas. Deben tener la superficie lisa y llana, sin grietas, faltas de material y sin cualquier defecto que perjudique a su buen estado y solidez.

II.3.10.5.- Herrajes

Estas piezas serán de acero forjado o laminado de R mínima 42 Kg/mm² y A = 23%. Las soldaduras serán ejecutadas con cuidado y deberán ser limpias y resistentes, cumpliendo las condiciones indicadas en el apartado correspondiente. Todos los herrajes sin protección vendrán con una mano de minio de plomo.

II.3.10.6.- Piezas de fundición maleable

Todas las piezas deberán ser galvanizadas.

Las piezas de fundición maleable, antes de galvanizadas, deben presentarse sin grietas, picaduras, gotas frías, pegotes o cualquier otro defecto que pueda perjudicar a su empleo y buen aspecto.

Las superficies deben estar limpias, sin calaminas ni rebabas de fundición, sin rebajas ni señales de reparación. Cualquier señal de reparación que tenga por objeto ocultar o disimular defectos es motivo de anulación del pedido.

La Dirección Facultativa podrá autorizar la reparación de pequeños defectos superficiales que no pueda perjudicar el buen empleo de la pieza. La superficie sin galvanizar debe dar viruta con cortafíos.

Se podrá taladrar con brocas de 8 a 12 mm de diámetro en la parte de mayor espesor con la misma facilidad que si se tratara de piezas de acero dulce del mismo grueso. Se podrá doblar la pieza sin que presente grietas. Se puede hacer la prueba con un 2% de piezas, y si el resultado es malo, puede dar lugar a rechazar el lote correspondiente.

II.3.10.7.-Cables de acero

Serán de acero galvanizado de hilos trenzados adecuadamente de forma que está asegurado el grado de flexibilidad adecuado, y la perfecta ligazón de los elementos entre sí y la exactitud del diámetro. El paso de la hélice habrá de ser constante en toda la longitud del cable.

El aspecto exterior será liso sin indicios de oxidación, hilos o cualquier otro defecto.

Todos los empalmes de fábrica en los hilos que forman el cable, estarán bien hechos y cuidadosamente soldados y galvanizados.

	GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://www.navarra.es
	Nº: 2020-1457-0 Fecha: 12/8/2020
VISADO	

- PLIEGO DE CONDICIONES -

III.-EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

III.1.- CONTRADICCIONES Y OMISIONES DEL PROYECTO

Lo mencionado en este Pliego y omitido en los demás documentos del Proyecto o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en todos los documentos. En caso de contradicción, prevalecerá lo escrito en este Pliego de Condiciones.

Las omisiones en este Pliego de Condiciones o en el resto de los documentos del Proyecto o las descripciones erróneas de los detalles de obra que sean indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención de las obras, y que por uso y costumbre deban ser realizadas, no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados todos los documentos.

III.2.- CONFRONTACIÓN DE LOS PLANOS Y MEDIDAS

El contratista deberá confrontar inmediatamente después de adjudicada la obra, todos los planos y medidas, y deberá informar por escrito a la Dirección Facultativa en el plazo máximo de 10 días de cualquier contradicción o error.

Las cotas de los planos deberán, en general, ser referidas a las medidas de escala. Se preferirán los planos con la mayor ampliación posible.

III.3.- PROTOTIPOS

El Adjudicatario someterá a la aprobación de la Dirección de obra, los prototipos siguientes:

- 1 Muestra de cable de 1 m de longitud de cada uno de los tipos y secciones a emplear, uno de cuyos extremos se preparará de forma que se aprecien con facilidad las distintas venas
- 1 Muestra de cable de 0,25 m de longitud de todas las bobinas empleadas.
- 1 Cofre de salida a intemperie en su tubo
- 1 Pica de toma de tierra del cable de cobre desnudo a emplear y sus accesorios correspondientes.
- 1 Marco y tapa de las arquetas a emplear.
- 1 Muestra de cable de 1 m de longitud de cada uno de los tipos de tubo y diámetro a emplear en la canalización.
- 1 Interruptor magnetotérmico de cada tipo
- 1 interruptor diferencial de cada tipo
- 1 caja de contadores de cada tipo
- 1 fusible

Y demás material a emplear.

Con estos prototipos se podrán realizar por cuenta del Adjudicatario, cuantos ensayos se estimen oportunos, tanto oficiales como destructivos, Este control previo, no constituye su recepción provisional, ni mucho menos la definitiva.

Además, previa aceptación de los materiales y requisito imprescindible para la aceptación de los mismos, deberán presentarse la documentación técnica, certificados de homologación y/o conformidad a normas, manuales técnicos y certificados de ensayos y características de los siguientes materiales a emplear:

- Panel Fotovoltaico
- Inversor
- Caja de Conexiones de Campo solar.
- Cables empleados
- Otros materiales que requiera la dirección técnica.



- PLIEGO DE CONDICIONES -

III.4.- PROGRAMA DE TRABAJO

El Contratista presentará en un plazo de siete días posteriores a la adjudicación de las obras y antes del comienzo de éstas, el programa de trabajo con especificación de los planos parciales y fechas de terminación de las distintas unidades de obra, programa que para ser vigente deberá ser aprobado previamente por la Dirección Facultativa, la cual en caso de discrepancia fijará el orden y plazos de ejecución de los distintos trabajos.

El plan de obra una vez aprobado, una relación completa de los servicios, equipos y planos de detalle necesarios para la buena marcha de las obras y que se compromete a realizar en cada una de las etapas el plan.

III.5.- REPLANTEO DE LAS OBRAS

Antes de iniciar la ejecución de las obras se procederá al replanteo de las mismas sobre terreno.

Durante la ejecución de las obras se realizarán los replanteos parciales que interesen al Contratista o a la Dirección.

Todos los replanteos serán realizados en presencia de la Dirección Facultativa que deberá dar su conformidad a los mismos por escrito.

El replanteo inicial de la obra se realizará dentro de los doce días siguientes a la adjudicación.

III.6.- ACTA DE REPLANTEO

Realizado el replanteo se procederá a levantar el Acta de Replanteo en la que se recogerán todas las observaciones que se consideren necesarias, debiendo ser firmada por triplicado por la Dirección Facultativa y Contratista en el referido plazo de los doce días siguientes a la adjudicación. El acta de replanteo es requisito indispensable para el comienzo de las obras.

III.7.- INCIACION Y PROSECUCION DE LAS OBRAS

Después de firmado por ambas partes el Contrato y Acta de replanteo, el contratista deberá comenzar las obras dentro del plazo máximo de siete días y la finalización de las mismas no superará el plazo de ejecución previsto.

III.8.- RESPONSABILIDADES DEL REPLANTEO

El contratista será el único y exclusivo responsable de que desaparezca o se modifiquen algunas de las señales que definan el replanteo, así como de las consecuencias que se puedan derivar de la modificación de las referidas señales para la interpretación de las mismas.

III.9.- GASTOS DE MATERIAL Y PERSONAL DEL REPLANTEO

Serán por cuenta del contratista todos los gastos que originen los replanteos y la conservación de las señales. Asimismo será por su cuenta todo el material que se precise utilizar y pondrá a disposición de la Dirección Facultativa el personal que estime necesario utilizar para llevar a cabo adecuadamente los replanteos.

III.10.- ZANJAS

Las zanjas tendrán anchura suficiente para albergar todos los servicios que se definan manteniendo al menos una separación mínima entre tubos de distintos servicios tal y como se indica en el apartado II.3.11 del presente Pliego.

Las zanjas para las canalizaciones subterráneas, comprenden levantar el pavimento si existiera, la excavación, tendido del lecho de arena, colocación del tubo o tubos, protección del mismo con arena u hormigón, colocación de la capa plástica de aviso, relleno y reposición del pavimento si existiera de las mismas características y transporte de los productos sobrantes a vertedero.

La reposición del pavimento no se limitará solamente a la parte de las obras realizadas, sino que comprenderá toda la zona necesaria para mantener la uniformidad del pavimento inicial, de forma que en lo posible no llegue a apreciarse externamente la obra a cuyo efecto podrá obligarse a reconstruir, si se estima oportuno, una superficie más amplia que la zona de la zanja estricta efectuada en el pavimento de la vía.

- PLIEGO DE CONDICIONES -

Por el adjudicatario serán tomadas a su cuenta y riesgo todas las medidas de defensa y seguridad que garanticen el tráfico normal de vehículos y peatones, asimismo, se instalarán todas las señales diurnas y nocturnas precisas, que advierten del peligro para la circulación.

Cuidará igualmente de la estabilidad y conservación de las canalizaciones e instalaciones que existan sobre el suelo y que resulten directa o indirectamente afectadas por los trabajos. A este efecto y llegado el caso, el adjudicatario se pondrá en contacto con la Dirección Facultativa que dará las indicaciones pertinentes y que deberán ser acatadas en su totalidad.

En ningún caso se cortará la circulación, debiendo ejecutarse los pasos que atraviesen la calzada con la mayor rapidez posible.

Aún cuando por el Adjudicatario sean tomadas las medidas de seguridad que procedan, la reparación de cualquier avería y consecuencias de cualquier accidente que de modo imprevisto produzca, será de cuenta del adjudicatario y responderá igualmente de cuanto de ello se derive.

III.11.- CIMENTACIONES

Las cimentaciones u obra de fábrica para el Centro de Interconexión se realizarán en hormigón en masa HM-25. Comprenderán la excavación, encofrado si fuese necesario, colocación del centro módulo prefabricado de hormigón, nivelado de la superficie superior y transporte de los productos sobrantes a vertedero.

Deberá fijarse con especial cuidado su tiempo de fraguado que dependerá de sus dimensiones. El hormigonado no se realizará con lluvia, y se adoptarán las medidas necesarias para que el agua no entre en contacto con las masas de hormigón fresco.

No se realizará el hormigonado de las cimentaciones, siempre que se prevea que dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, la temperatura ambiente puede descender por debajo de los 3°C (-3°C) bajo cero.

En caso de aparición de capa freática y una vez consultada la Dirección Facultativa, deberán adoptarse las precauciones necesarias para evitar la segregación y arrastre de los componentes del hormigón.

En las cimentaciones que se realicen en zonas de tierra o jardines, la cara superior de la misma superará en 5 cm el nivel de tierra y en las que se realicen en aceras o similares, la terminación será la que considere oportuna la Dirección Facultativa en cada caso.

Por el adjudicatario serán tomadas a su cuenta y riesgo todas las medidas de defensa y seguridad que garanticen el tráfico normal de vehículos y peatones, asimismo, se instalarán todas las señales diurnas y nocturnas precisas, que adviertan del peligro para la circulación.

Cuidará igualmente de la estabilidad y conservación de las canalizaciones e instalaciones que existan sobre el suelo y que resulten directa o indirectamente afectadas por los trabajos. A este efecto, y llegado el caso, el adjudicatario se pondrá en contacto con la Dirección Facultativa que le dará las indicaciones pertinentes y que deberán ser acatadas en su totalidad.

Aún cuando por el adjudicatario sean tomadas todas las medidas de seguridad que procedan, la reparación avería y consecuencias de cualquier accidente que de modo imprevisto se produzca, será de cuenta del adjudicatario y responderá igualmente, de cuanto de ello se derive.

Cuando la existencia de losas u otros motivos impidan la ejecución de cimentaciones normales, podrán arbitrarse, siempre con autorización expresa de la Dirección Facultativa, cimentaciones de tipo especial, siempre que garanticen una resistencia no inferior a la de las cimentaciones normales.

III.12.- ARQUETAS

Las arquetas de registro serán de hormigón, prefabricados de hormigón, mampostería o cualquier otra materia autorizada oír la Dirección Facultativa.

Comprenderán la excavación, encofrado si fuese necesario y construcción de la arqueta propiamente dicha, con terminación adecuada y sujetacables galvanizado. La resistencia será adecuada a las cargas a soportar según vayan emplazadas en aceras o en calzadas.

Las dimensiones de las arquetas serán de 1,00 x 1,00 x 1,10 m ó 1,30 m de profundidad y llevarán un fondo de grava gruesa de 0,10 m de espesor.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA Nº de Colección: 1587/2017 Nº de Colección: 1587/2017	Nº: 2020-1457-0 Fecha: 28/08/2020
	VISADO

- PLIEGO DE CONDICIONES -

Las tapas y marcos de las arquetas de fundición, ajustarán perfectamente al cuerpo de la obra, y se colocarán de forma, que su cara superior quede al mismo nivel que las superficies adyacentes.

El recubrimiento de las tapas con rebaje será idéntico al de la zona donde va emplazada.

En cuanto a seguridad, señalización, afectación indirecta a otras instalaciones, responsabilidades etc., se aplicará lo indicado en el artículo III.10.- Zanjas.

III.13.- CONEXIONADO DE LAS INSTALACIONES ELECTRICAS

La instalación eléctrica cumplirá en todos sus aspectos con lo dispuesto en el Reglamento Electrotécnico para Alta y Baja Tensión.

Todos los cables eléctricos deberán ser cuidadosamente examinados antes de ser instalados comprobando si presentan algún defecto visible. Durante su transporte y manipulación se cuidará de no dañar la cubierta, así como de la no formación de nudos, creación de torsiones o tracciones exageradas y nunca se les someterá en su tendido a curvaturas de radio inferior a 6 veces el diámetro exterior del cable.

Se reducirá al mínimo indispensable el número de empalmes haciéndolos coincidir con las derivaciones siempre que sea posible y se dispondrán en arquetas en las conducciones subterráneas y en las cajas de derivación en las aéreas.

Los empalmes y conexiones de los conductores subterráneos se efectuarán siguiendo métodos o sistemas que garanticen una perfecta continuidad del conductor y de su aislamiento, debiendo quedar perfectamente asegurada su estanqueidad y resistencia contra la corrosión que pueda originar el terreno. Se emplearán cintas de elastómeros que una vez aplicados se fundan entre sí en una masa homogénea, formando un aislamiento reconstituido.

III.14.- GENERADOR FOTOVOLTAICO

Generalidades. El módulo fotovoltaico seleccionado cumplirá las especificaciones del apartado correspondiente.

Todos los módulos que integren la instalación serán del mismo modelo, o en el caso de modelos distintos, el diseño debe garantizar totalmente la compatibilidad entre ellos y la ausencia de efectos negativos en la instalación por dicha causa.

Orientación e inclinación y sombras, la orientación e inclinación del generador fotovoltaico y las posibles sombras sobre el mismo serán tales que las pérdidas sean inferiores a los límites de la tabla 2. Se considerarán tres casos: general, superposición de módulos e integración arquitectónica.

En todos los casos han de cumplirse tres condiciones: pérdidas por orientación e inclinación, pérdidas por sombreado y pérdidas totales inferiores a los límites estipulados respecto a los valores óptimos.

	Orientación e inclinación (OI)	Sombras (S)	Total (OI + S)
General	10%	10%	15%
Superposición	20%	15%	30%
Integración arquitectónica	40%	20%	50%

Quando, por razones justificadas, y en casos especiales en los que no se puedan instalar de acuerdo con el apartado 4.1.2.1, se evaluará la reducción en las prestaciones energéticas de la instalación, incluyéndose en la Memoria del Proyecto.

En todos los casos deberán evaluarse las pérdidas por orientación e inclinación del generador y sombras. En los anexos II y III se proponen métodos para el cálculo de estas pérdidas, que podrán ser utilizados para su verificación

Quando existan varias filas de módulos, se comprobará el cálculo de la distancia mínima entre ellas se realizará de acuerdo al anexo III.

Sistema de monitorización. El sistema de monitorización proporcionará medidas, como mínimo, de las siguientes variables:

- PLIEGO DE CONDICIONES -

- Voltaje y corriente CC a la entrada del inversor.
- Voltaje de fase/s en la red, potencia total de salida del inversor.
- Radiación solar en el plano de los módulos, medida con un módulo o una célula de tecnología equivalente.
- Temperatura ambiente en la sombra.
- Potencia reactiva de salida del inversor para instalaciones mayores de 5 kWp.
- Temperatura de los módulos en integración arquitectónica y, siempre que sea posible, en potencias mayores de 5 kW.

Los datos se presentarán en forma de medias horarias. Los tiempos de adquisición, la precisión de las medidas y el formato de presentación se hará conforme al documento del JRC-Ispra "Guidelines for the Assessment of Photovoltaic Plants - Document A", Report EUR16338 EN.

El sistema de monitorización será fácilmente accesible para el usuario.

III.15.-VARIOS

Incluye este artículo el montaje y colocación de todos los elementos complementarios de la instalación. Su ejecución satisfará plenamente las exigencias de cada material y la Dirección Facultativa definirá ésta siempre que lo estime conveniente.

IV.- MEDICIONES Y ABONOS

IV.1.- ENSAYOS

Durante la ejecución de las obras y antes de proceder a la recepción de las mismas, la Dirección de obra podrá ordenar la realización de cuantas pruebas y ensayos oficiales estime o no convenientes realizar para la buena marcha de los trabajos y verificación de las calidades y prestaciones exigidas a los materiales.

Los medios necesarios para ello, y los gastos que se deriven serán por cuenta del Contratista Adjudicatario hasta un importe máximo equivalente al 1% del presupuesto de ejecución por contrata, ya incluido en los precios, resultante de la liquidación final de las obras.

Los gastos de las pruebas y ensayos que no resulten satisfactorios serán totalmente por cuenta del contratista y no se computarán a efectos del gasto máximo por este concepto.

IV.2.- MEDICION Y ABONO DE LAS OBRAS TERMINADAS

Las unidades de obra totalmente terminadas y recepcionadas se medirán y abonarán de acuerdo con el Proyecto y Pliego de Condiciones Económicas Administrativas.

La medición será preparada por el contratista, pudiendo la Dirección de Obra realizar las comprobaciones que crea oportunas, a las que necesariamente invitará al contratista ó de aquel en quien delegue, entendiéndose que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciese a tiempo. En tal caso será válido el resultado que la Dirección de obra consigne.

Los precios a que se abonarán serán los correspondientes a los precios unitarios del Presupuesto o Cuadro de precios de proyecto ó precios unitarios contratados, resultantes en caso de haberse aplicado la baja de la licitación.

Se entenderá que dichas precios incluyen siempre el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales necesarios para la ejecución de las unidades de obra correspondientes. Asimismo, se entenderá que todos los precios comprenden los gastos de maquinaria, mano de obra, elementos accesorios, transporte, herramientas y toda clase de operaciones directas o incidentales necesarias para dejar las unidades de obra total y correctamente terminadas.

También se entienden incluidas cualquier norma de seguridad, señalización, desvío de tráfico, mantenimiento de conducciones de servicio, desvíos y reparaciones provisionales y definitivas de los mismos, seguros de accidentes, responsabilidad civil, etc.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isadoc.dinamara.com/icsv/M887BNTN27X27T7	Nº: 2020-1457-0 Fecha: 12/8/2020
	VISADO

- PLIEGO DE CONDICIONES -

IV.3.- ABONO DE OBRAS DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES

Si alguna unidad de obra no se ejecutara debidamente con sujeción estricta a las condiciones del contrato, y fuese sin embargo admitida, podrá ser recibida provisional y aún definitivamente, en su caso, pero el contratista estará obligado a aceptar la rebaja que la Dirección de Obra aplique por este concepto, salvo en el caso de que prefiera demolerla y rehacerla a su costa, con arreglo a las condiciones del contrato, dentro del plazo de ejecución previsto.

IV.4.- ABONO DE OBRAS INCOMPLETAS

Si por rescisión del contrato ó por otra causa cualquiera, fuera preciso valorar obras incompletas, se atenderá el contratista a la tasación que practique la Dirección de Obra sin que tenga derecho a reclamación alguna, fundada en la insuficiencia de precios ó en la omisión de cualquiera de los elementos constituyentes.

IV.5.- ABONO DE OBRAS ACCESORIAS

El adjudicatario adquiere la obligación de ejecutar todos los trabajos que le ordenen, aún cuando no se hallen expresamente estipulados en el Proyecto, siempre que lo disponga así la Dirección de obra, sin que ello de lugar a reclamación alguna por parte del contratista. Estas obras se ejecutarán con arreglo a los proyectos de detalle caso de que su importancia lo exija, o con arreglo a las instrucciones de la Dirección de obra.

No tendrá derecho el contratista al abono de obras ejecutadas sin orden concreta comunicada por escrito.

Las obras accesorias y auxiliares ordenadas al contratista se abonarán a los precios contratados si fueran aplicables.

Si contienen materiales o unidades de obra no prevista en el proyecto y que por tanto, no tienen señalado precio en el presupuesto, la Dirección de Obra, a propuesta del contratista, determinará previamente a la ejecución el correspondiente precio contradictorio.

IV.6.- MODIFICACIONES Y ALTERACIONES DEL PROYECTO

Si antes de iniciar las obras o durante su ejecución se acordase introducir en el proyecto modificaciones que impongan aumento o reducción y aún supresión de las cantidades de la obra o materiales previstas en el presupuesto, éstas serán obligatorias para el contratista abonándosele en caso de aumento a los precios contratados y no teniendo derecho en caso de reducción ó supresión indemnización alguna, por ningún concepto.

IV.7.- VICIOS O DEFECTOS DE CONSTRUCCION

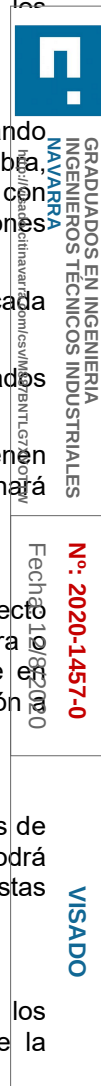
Cuando la administración o Dirección de Obra presumiesen la existencia de vicios ó defectos de construcción, sea en el curso de la ejecución de las obras ó antes de su recepción definitiva, se podrá ordenar la demolición y reconstrucción en la parte ó extensión necesaria siendo los gastos de estas operaciones por cuenta del contratista.

IV.8.- MATERIALES SOBRANTES

La Administración no adquiere compromiso alguno ni obligación de comprar ó conservar los materiales sobrantes después de haberse ejecutado las obras ó los no empleados al declarare la rescisión del contrato.

IV.9.- RECLAMACIONES

En el caso de que el contratista adjudicatario formule reclamaciones contra las valoraciones efectuadas por la Dirección de obra, ésta pasará dichas reclamaciones con su informe correspondiente, a la Administración, quien previos los asesoramientos que estime oportunos, resolverá como considere conveniente. Contra esta resolución caben los recursos propios de la vía ADMINISTRATIVA.



- PLIEGO DE CONDICIONES -

V.- CONSIDERACIONES GENERALES

V.1.- DOCUMENTOS PARA TOMAR PARTE EN LA LICITACION

V.1.1.- De carácter administrativo

Todos los que se indiquen al respecto de Condiciones Económico Administrativas.

V.1.2.- De carácter técnico

Este Pliego se considera parte integrante del correspondiente Pliego de Condiciones Económico Administrativas, y a tal efecto para tomar parte en la licitación, es obligatorio con carácter eliminatorio, la representación de todos los Certificados Oficiales reseñados en este Pliego para los materiales correspondientes a la obra objeto de la licitación.

V.2.- SUBCONTRATOS

Sin necesidad de especificación vienen comprendidas en el contrato las prestaciones auxiliares necesarias para la realización y determinación de la obra de conformidad al Proyecto.

La utilización por el contratista de prestaciones y servicios auxiliares por parte de terceros implica conformidad con ellos ni subroga a éste, frente a la Administración de los derechos de aquel ni releva a dicho contratista de sus obligaciones y responsabilidades.

El adjudicatario realizará los trabajos con el personal necesario para el desarrollo del programa y plazos de la obra, mediante las relaciones de trabajo o vínculo profesional establecidos por la legislación vigente, que se entenderán concertadas entre aquel y éste con la total indemnidad del Ayuntamiento o Concejo.

Las disposiciones sobre remuneración y demás condiciones de trabajos, seguridad e higiene y previsión laboral afectan exclusivamente al contratista y su incumplimiento, parte de la jurisdicción a quien corresponda su conocimiento, implica el de este contrato.

La subcontratación de una parte o la totalidad de la obra no podrán realizarse sin la debida revisión y autorización de ésta por parte de la Dirección Facultativa.

V.3.- PERSONAL DEL CONTRATISTA

El contratista estará obligado a dedicar a las obras el personal técnico necesario.

La dirección Facultativa podrá prohibir la permanencia en las obras del personal del contratista, por motivos de falta de obediencia y respeto o por otra causa de actos que comprometan la marcha de los trabajos.

V.4.- LIBRO DE OBRA

Para la perfecta coordinación de la obra y para evitar dudas y malos entendidos, el contratista tendrá a disposición de la Dirección Facultativa, un libro de obra en el que se anotará en forma de diario la ejecución y las variaciones que en ella puedan ocurrir, firmado en cada visita de obra por la Dirección Facultativa y por parte del contratista por el responsable de la obra.

Este libro, será con páginas numeradas y selladas y permanecerá en la obra mientras dure la misma. En él, se anotarán todas las variaciones y modificaciones que surjan durante el desarrollo de la obra.

Cuando las modificaciones o variaciones se detalles en croquis o planos, éstos se fecharán y firmarán por ambas partes, además de indicarse en el mismo la página y correspondiente referencia del libro de obra.

V.5.- PLAZO DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

El plazo para la completa ejecución de las obras será de 5 semanas a partir de la fecha de adjudicación definitiva de las mismas.

Este plazo de ejecución total de las obras así como los plazos parciales que se determinen en el Programa de Trabajo estarán de acuerdo con lo recogido en el artículo III.4 de este Pliego.

	GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://www.dgcihnavarra.com/ing87BNTLGTZYOTW
	Nº: 2020-1457-0 Fecha: 12/8/2020
VISADO	

- PLIEGO DE CONDICIONES -

V.6.- PERMISOS Y LICENCIAS

El contratista deberá obtener a su costa todos los permisos y licencias necesarios para la ejecución de las obras, corriendo a su cargo la confección de todos los documentos (certificados de mediciones por entidades acreditadas y boletines) y trámites necesarios para la legalización de cada instalación ante el Departamento de Seguridad Industrial, debiendo gestionar las instancias de solicitud de aprobación y puesta en marcha necesarias. Las instalaciones no se considerarán concluidas hasta que dichos trámites estén totalmente cumplimentados.

V.7.- SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS

Todas las obras deberán estar perfectamente delimitadas, tanto frontal como longitudinalmente, mediante vallas, u otros elementos análogos de características de trabajo.

Deberá protegerse del modo indicado cualquier obstáculo en aceras o calzadas, para libre y segura circulación de peatones y vehículos, tales como montones de escombros, materiales para reconstrucción del pavimento, zanjas abiertas, maquinaria y otros elementos. Cuando sea necesario se colocarán los discos indicadores reglamentarios.

V.8.- PRECAUCIÓN CONTRA INCENDIOS

El contratista deberá atenerse a las disposiciones vigentes para la prevención y control de incendios. En todo caso adoptará las medidas necesarias para evitar que se enciendan fuegos innecesarios y será responsable de la propagación de los que requiera para la ejecución de las obras, así como los daños y perjuicios que por tal motivo se produzcan.

V.9.- RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA DURANTE LA EJECUCION DE LAS OBRAS

El contratista será responsable durante la ejecución de las obras de todos los daños y perjuicios, directos o indirectos que se puedan ocasionar a cualquier persona, propiedad o servicio público o privado como consecuencia de los actos, u omisiones o negligencias del personal a su cargo o de una deficiente organización de las obras.

Durante el periodo de garantía, será responsable de los perjuicios que puedan derivarse de materiales o trabajos incorrectos.

Las personas que resulten perjudicadas deberán ser compensadas a su costa, adecuadamente.

Los servicios o propiedades públicas o privadas que resulten dañados deberán ser reparados a su costa, restableciendo sus condiciones primitivas o compensando los daños o perjuicios causados, en cualquier forma aceptable.

Asimismo, el contratista será responsable de todos los objetos que se encuentren o descubran durante la ejecución de las obras, debiendo dar inmediatamente cuenta de los hallazgos a la Dirección Facultativa de las mismas y colocarlos bajo custodia.

V.10.- CONSERVACION DEL PAISAJE

El contratista prestará especial atención al efecto que puedan tener las distintas operaciones e instalaciones que necesiten realizar para la ejecución del contrato, sobre la estética y ecología de las zonas en que se hallan las obras.

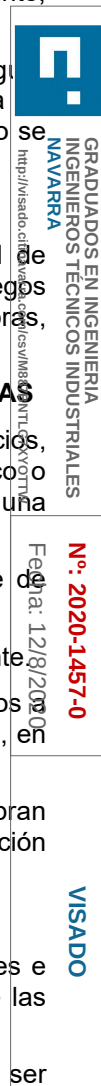
En tal sentido, cuidará de los árboles, hitos, vallas, pretilos y demás elementos que puedan ser dañados durante las obras, para que sean debidamente protegidos para evitar posibles destrozos que, de producirse, serán restaurados a su costa.

Asimismo, cuidará del desplazamiento y sentido estético de sus instalaciones, construcciones, depósitos y acopios que en todo caso deberán ser previamente autorizados por la Dirección Facultativa.

V.11.- LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS

Una vez que las obras se hayan terminado, todas las instalaciones, depósitos y edificios contruidos con carácter temporal para el servicio de la obra, deberán ser desmontados y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original.

Todo se ejecutará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas acorde con el paisaje circundante.



- PLIEGO DE CONDICIONES -

Estos trabajos se considerarán incluidos en el contrato, y por lo tanto, no serán objeto de abono aparte por su realización.

V.12.- GASTOS DE CARACTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA

Serán de cuenta del contratista los gastos que originen el replanteo general de las obras o su comprobación y los replanteos parciales de las mismas, los de Construcción, desmontado y retirada en toda clase de construcciones auxiliares; los de alquileres o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales, los de protección de acopios y de la propia obra, contra todo deterioro, daño o incendios, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes, los de limpieza y evacuación de desperdicios y basuras, los de Construcción y conservación, durante el plazo de utilización de esquemas ramas provisionales de acceso a los de conservación de desagües.

Los de suministro, colocación de las señales y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras, los de demolición de las instalaciones, herramientas, materiales limpieza general de la obra a su terminación, los de montaje, conservación y retirada de instalaciones para el suministro de agua energía eléctrica necesaria para las obras, así como la adquisición de dichas aguas y energía; los de demolición de las instalaciones provisionales, los de retirada de los materiales, los de retirada de materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por correspondientes ensayos y pruebas, incluidas éstas últimas.

En caso de rescisión del contrato, cualquiera que sea la causa que lo motive, serán de cuenta del contratista, los gastos originados por la liquidación, los de retirada de los medios auxiliares empleados, o no, para la ejecución de las obras, así como los ensayos y comprobaciones necesarios para poder valorar la cantidad y calidad de las instalaciones realizadas.

V.13.- RECEPCION PROVISIONAL

Terminadas las obras e instalaciones y como requisito previo a la recepción provisional de las mismas, la Dirección Facultativa procederá a realizar los ensayos y medidas necesarios para comprobar que los resultados y condiciones de las instalaciones son satisfactorios. Si los resultados no fuesen satisfactorios, el contratista realizará, cuantas operaciones y modificaciones sean necesarias para lograrlos.

Las pruebas a realizar, previamente a la puesta en marcha de la instalación, como mínimo serán las siguientes:

- Funcionamiento y puesta en marcha de todos los sistemas.
- Pruebas de arranque y parada en distintos instantes de funcionamiento.
- Pruebas de los elementos y medidas de protección, seguridad y alarma, así como su actuación, con excepción de las pruebas referidas al interruptor automático de la desconexión.

Concluidas las pruebas para la puesta en marcha se pasará a la fase de la Recepción Provisional de la Instalación. No obstante, el Acta de Recepción Provisional no se firmará hasta haber comprobado que todos los sistemas y elementos que forman parte del suministro han funcionado correctamente durante un mínimo de 240 horas seguidas, sin interrupciones o paradas causadas por fallos o errores del sistema suministrado.

Obtenidos los resultados satisfactorios, se procederá a la redacción y firma del documento de recepción provisional, al que se acompañarán dos actas firmadas por la Dirección Facultativa y visadas por el Colegio Oficial correspondiente en las que se recoja lo siguiente.

Al término de las obras y antes de la entrada en servicio serán examinadas y comprobadas por la Dirección Facultativa, las condiciones de funcionamiento de la instalación y si las mismas son las adecuadas se procederá a redactar el documento de recepción provisional, al que se adjuntarán las siguientes actas:

V.13.1.- Acta de comprobación de los resultados eléctricos

Previo comprobación sobre el terreno, se recogerán en cada acta firmada por la Dirección Facultativa las siguientes medidas eléctricas, que nunca podrán ser inferiores a las del Proyecto y las preceptuadas en los Reglamentos Electrotécnicos de Alta y Baja Tensión e instrucciones complementarias de los mismos.



- PLIEGO DE CONDICIONES -

V.13.2.- Medición de las caídas de tensión

Se medirá la tensión en la acometida del Centro de transformación y en los extremos de los diversos circuitos, comprobándose si las caídas de tensión son las admitidas

V.13.3.- Medición de tierras

Se medirá la conductividad de las tomas de tierras y se comprobará que no es inferior al límite establecido.

V.13.4.- Medición de aislamiento

Se medirá la resistencia de aislamiento de cada circuito y la total resultante al sector, comprobándose que no es inferior al límite establecido en la norma UNE correspondiente para cada tipo de cable.

V.13.5.- Medición del factor de potencia

Se comprobará que el valor es superior al admisible.

V.13.6.- Comprobación de conexiones

Se observará el cableado general de la instalación y el peinado de cables, se comprobará que las conexiones de conductores entre sí y la de éstos con los aparatos están realizadas correctamente y no se producen calentamientos anormales.

V.13.7.- Comprobación de las protecciones contra sobrecargas y cortacircuitos

Se comprobará que la intensidad nominal de los cortacircuitos no supere el valor de la intensidad máxima en servicio admisible en el conductor protegido.

V.13.8.- Conformidad de la Compañía Distribuidora

Se aportará carta de conformidad de las instalaciones por parte de la compañía Distribuidora.

V.14.- SANCIONES

V.14.1.- Por plazo de ejecución de las obras

La demora en comenzar o terminar las obras en su ejecución parcial o total será sancionada con multa de 60 euros ó el 1% del presupuesto de adjudicación, en caso de resultar cantidad mayor, por cada día y si el retraso llega a 30 días sin causa justificada, se podrá acordar la resolución del contrato con los efectos previstos en las leyes vigentes.

No podrá considerarse como causa de fuerza mayor la escasez de materiales, falta de medios de transporte, medios auxiliares, mano de obra, etc., por lo que el contratista debe asegurarse de los medios de que dispone antes de presentar su proposición.

V.15.- PLANOS DEFINITIVOS DE OBRA

En el plazo de un mes contado a partir de la fecha de la Recepción Provisional el contratista está obligado a entregar los planos generales definitivos de obra en los que se recoja la situación definitiva del de la obra y sus características, trazado de la conducción eléctrica y sus características y todos los detalles de la obra civil, y certificados de ensayos.

Asimismo el contratista facilitará sin cargo los planos de cuantos detalles de obra se consideren necesarios.

V.16.- PLAZO DE GARANTIA

A partir de la fecha de las obras, comenzará a contarse el plazo de garantía, que será de un año, durante el cual el contratista vendrá obligado a conservar la instalación en perfectas condiciones de funcionamiento y seguridad, reponiendo los materiales defectuosos, deteriorados y rotos o sustituidos por terceros y de los accidentes o perjuicios que puedan producirse.

Si en el plazo requerido no son reparadas las anomalías existentes, el Ayuntamiento o Concejo podrá encargar su reparación a otro contratista y descontar el valor de ellas de las retenciones practicadas.



- PLIEGO DE CONDICIONES -

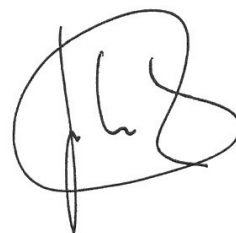
V.17.- RECEPCION DEFINITIVA

Transcurrido el plazo de garantía y antes de proceder a la recepción definitiva de las instalaciones, se efectuará una comprobación de todos los elementos integrantes de la misma. Se realizarán los mismos ensayos y comprobaciones definidas para la Recepción provisional comprobándose los resultados y subsanándose todas las deficiencias que se observen.

V.18.- OTRAS CONDICIONES

Se cumplirán cuantas disposiciones de tipo legal referente a la remuneración y seguros sociales de mano de obra y protección de la Industria Nacional y de cualquier otro orden, que sean aplicables a las obras que se van a ejecutar.

Burlada, Agosto 2020
El Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado nº 779



Fdo. José Mª Díez Huguet

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.cifnavarra.com/icsv/M887BNTLGTXYOTTW	Nº: 2020-1457-0 Fecha: 12/8/2020	VISADO
---	--	---------------

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/M887BNTLG7XYOTTW	Nº: 2020-1457-0 Fecha: 12/8/2020	VISADO
--	-------------------------------------	--------

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

INDICE

- 1.- OBJETO DEL ESTUDIO
- 2.- CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA
- 3.- RIESGOS Y MEDIOS DE PROTECCIÓN
- 4.- RELACIÓN DE MAQUINARIA
- 5.- ANÁLISIS Y PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS DEL TRABAJO EN ALTURA
- 6.- FORMACIÓN DEL PERSONAL
- 7.- SERVICIO DE PREVENCIÓN
- 8.- PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE
- 9.- OBLIGACIÓN DE LAS PARTES IMPLICADAS

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://sado.cifnavarra.com/icsv/M887BNTLG7XYOTTW	Nº: 2020-1457-0 Fecha: 12/8/2020	VISADO
--	-------------------------------------	--------

1.- OBJETO DEL ESTUDIO

En cumplimiento del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, se redacta el presente Estudio de Seguridad y Salud Laboral, como anejo al Proyecto de Instalación Fotovoltaica de 69,6 kWp, en cubierta de Piscina Cubierta, Villava / Atarrabia (Navarra).

El principal objetivo del presente Estudio, es el de exponer la formación y estructuración de un Proyecto de Prevención de accidentes laborales, así como el análisis de los datos, que han de servir para una mejor interpretación de los documentos de trabajo que integran éste Estudio.

Este Estudio Básico de Seguridad debe servir para dar unas directrices básicas y elementales, para que la empresa constructora, a través de su línea ejecutiva pueda llevar a cabo sus obligaciones en este campo, facilitando su materialización bajo el control del correspondiente Departamento de Prevención de la Empresa Constructora. Este control no tendrá un exclusivo carácter vigilante, sino que tenderá a orientar y estimular la realización de unas obligaciones que presentan un indudable interés, no sólo para la Dirección Facultativa de la obra, sino también para la Empresa Constructora y Empresas contratadas por ésta, procurando la máxima eficacia para paliar y evitar riesgos profesionales, todo ello dentro de un marco de plena colaboración.

El presente documento es complementario del Plan de Seguridad, que la Empresa Constructora tenga establecido para todos sus centros de trabajo, y queda complementado por las Normas de Seguridad y Normas de Edificación en cada una de las actividades de obra, que tenga establecido el Comité de Seguridad de la Empresa Constructora, independientemente de la normativa Legal aplicable.

1.1.- Normativa de Aplicación

Se tendrán en cuenta:

- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre
- 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.
- Ley 31/1995, de 8 Noviembre de Prevención de Riesgos Laborales
- Real Decreto 39/1997 de 17 de Enero por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Convenio 155 de 22 de Junio e 1981 sobre Seguridad y Salud de los trabajadores.

2.- CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

Las características de la obra en general consistirán en las de la obra civil para el montaje de los paneles fotovoltaicos que conforman el campo solar en la cubierta de la piscina cubierta y posteriormente el proceso de instalación, montaje y puesta en marcha de las líneas y equipos eléctricos.

2.1 Realización y ejecución de la obra civil

No se realizan obras civiles, mas allá de las ayudas de albañilería a realizar en el interior de edificio para la apertura de huecos para paso de cables y conductores.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.cifnavarra.com/icsv/M887BNTLGT7XYOTTW	Nº: 2020-1457-0 Fecha: 12/8/2020
	VISADO

2.2 Alimentación y distribución eléctrica.

Comprende la instalación de líneas que forman la planta fotovoltaica en la cubierta de un edificio tendiendo las líneas que unen los paneles solares con los distintos de generación y / o consumo y los respectivos armarios de protección maniobra y control.

Así mismo, el tendido é instalación de cable de fibra óptica para comunicaciones.

La instalación, montaje y conexionado de armarios de protección, medida y comunicación en el interior de un recinto habilitado al efecto.

3.- RIESGOS Y MEDIOS DE PROTECCIÓN PARA PROFESIONALES Y A TERCEROS

3.1.- Replanteos

a) Riesgos más frecuentes

- Caída de materiales desde altura, ó cazo de las palas ó desde la caja de los vehículos.
- Desprendimientos ó caída de materiales en el interior.
- Desprendimientos ó deslizamientos de porciones de roca ó material suelto.
- Atropellos, colisiones y vuelcos de máquinas y vehículos.
- Proyección de partículas metálicas o esquirlas rocosas.
- Ulceraciones oculares a consecuencia del impacto de partículas.
- Lumbalgias.
- Contactos directos o indirectos con elementos en tensión de instalaciones eléctricas próximas.
- Proximidad de emplazamientos con riesgo de incendio o explosión.

b) Medios de protección

Antes de la iniciación de los trabajos se efectuará un reconocimiento del local y terreno, en el que se desenvuelvan, para determinar la viabilidad de los trabajos, evitar los emplazamientos peligrosos y adoptar las medidas de protección personal necesarias que eliminen o minimicen el riesgo generado.

El calzado utilizado será de seguridad para preservar de torceduras y mordeduras de reptiles.

Los trabajos que se realicen simultáneamente con operaciones de montaje ó de obra civil exigirán que se preste especial atención a las interferencias entre ambos.

Cuando el traslado de medios auxiliares sea manual, cada porteador limitará su carga a un peso máximo de 30 kg si el tránsito ha de ser por el monte y a 50 kg si lo es por caminos o pisos regulares.

Como protección contra riesgos se colocarán jalones de señalización.

En las zonas próximas a elementos en tensión tales como líneas aéreas o subterráneas de alta o baja tensión, centros de transformación etc., además se delimitará la zona de trabajo mediante la señalización adecuada.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/M887BNTLGTXYOTW	Nº: 2020-1457-0 Fecha: 12/8/2020
	VISADO

3.2.- Zanjas

a) Riesgos más frecuentes

Los riesgos específicos de esta unidad de obra son:

- Desprendimientos de terrenos.
- Caída de personas.
- Contactos directos o indirectos con líneas subterráneas de alta o baja tensión.

b) Medios de protección

Antes de la iniciación de los trabajos se efectuará un reconocimiento del local y terreno, en el que se desenvuelvan, para determinar la viabilidad de los trabajos, evitar los emplazamientos peligrosos y adoptar las medidas de protección personal necesarias que eliminen o minimicen el riesgo generado.

Señalización de obra fija:

Los trabajos dispondrán de todo tipo de barreras de seguridad que distingan dos áreas claras, la de obra y la del tráfico rodado habitual.

En el área de obra se situarán la mano de obra, equipos necesarios y movilidad de vehículos y máquinas para la ejecución de los trabajos.

El área de tráfico rodado habitual se limitará mediante vallado y señalización horizontal y vertical convenientes con el objeto de separar ambas actividades.

Los puntos de intersección entre ambas son puntos de cruce, interferencias, paradas intermitentes o disminución de velocidad lo que altera la circulación en alto grado. Habrá que tenerlas siempre muy en cuenta.

Las directrices generales a tener en cuenta para señalar nuestra obra las marcamos en plano y las describimos a continuación:

- El balizamiento longitudinal de borde se colocará entre 5 y 20 m. de distancia, ya sean conos, pivotes o elementos similares.
- Se respetarán las distancias de seguridad en la colocación de señales de aviso de obra.
- Se preverán los periodos de tiempo de trabajo, de día o de noche, días laborales o fin de semana.
- Se balizará con señal luminosa la señal de preaviso "obras" con tres unidades dispuestas en triángulo $\emptyset > 200$ mm. integradas en la señal o bastidor:

Si es tipo Xenon: mínimo 1,5 julios

Si es tipo Halógeno: Nocturno mínimo 900 candelas

Diurno: mínimo 3.000 candelas

En ambos casos con encendido simultáneo.

- En el momento de realizar los cruces de carretera, si se realizan en día laborable tal vez convenga mantener un peón que controle la circulación.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/M887BNTLGTXYOTTW	Nº: 2020-1457-0 Fecha: 12/8/2020
	VISADO

- Si se realizan el fin de semana, el aforo de vehículos baja notablemente y con la señalización convencional es suficiente.
 - Señalar que la zanja en el arcén obliga a desmontar la bionda existente de protección si el movimiento de la maquinaria así lo exige (giro con el cazo, etc).
 - Equipos de protección personal.
- Será obligatorio el uso del casco.

El personal que transporte o coloque tubos, se protegerá con guantes y botas con puntera reforzada.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos.

- Protecciones colectivas

En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias, ordenadas y suficientemente iluminadas.

Siempre que se prevea paso de personas o vehículos se dispondrá a todo lo largo de la zanja y a 0,60 m. del borde contrario al que se acopien los productos de la excavación, vallas de 0,90 m. de altura, que se iluminarán con luz roja cada 5 m. Si se retiran los productos de la excavación, las medidas anteriores se adoptarán en ambos lados de la zanja.

Siempre que no se pueda dar a los laterales de la excavación, talud estable, se entibará.

En la zona de obras se colocará la señal SNS-311: Riesgo de caídas a distinto nivel.

En el caso de trabajos en vías públicas, se cumplimentará lo dispuesto por el Ministerio de Obras Públicas, Servicio de Caminos del Departamento de Obras Públicas de Gobierno de Navarra u organismo competente.

Las obras de fábrica se taparán provisionalmente hasta el cierre definitivo.

Para la prevención del riesgo eléctrico que supone producir movimientos o desplazamientos de equipos o materiales en la cercanía de líneas aéreas, subterráneas u otras instalaciones eléctricas, deberá actuarse de la siguiente forma:

- Antes del comienzo de la actividad se identificarán las posibles líneas aéreas, subterráneas u otras instalaciones eléctricas existentes en la zona de trabajo o en sus cercanías.
- Si, en alguna de las fases de la actividad, existe riesgo de que una línea subterránea o algún otro elemento en tensión protegido pueda ser alcanzado, con posible rotura de su aislamiento, se deberán tomar las medidas preventivas necesarias para evitar tal circunstancia.
- Si, en alguna de las fases de la actividad, la presencia de líneas aéreas o de algún otro elemento en tensión desprotegido, puede suponer un riesgo eléctrico para los trabajadores, se dejará la línea sin tensión y se delimitará y señalizará la zona de trabajo.

c) Revisiones

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/M887BNTLG7XYOTTW	Nº: 2020-1457-0 Fecha: 12/8/2020
	VISADO

Al comenzar la jornada se revisarán las entibaciones. En zanjas de más de 2,5 m. de profundidad ó canaletas ó tuberías, se comprobará la ausencia de gases CO, CO₂, gas ciudad y vapores inflamables cerca de depósitos ó estaciones de servicio.

d) Sobrecargas

Los productos de la excavación o los materiales a incorporar, se apilarán a una distancia del borde de la zanja mayor que la mitad de su profundidad. En terrenos arenosos se depositarán a una distancia igual o superior a dicha profundidad.

e) Escaleras

Cuando las zanjas tengan una profundidad superior a 1,50 m. se dispondrán escaleras distanciadas 15 m. como máximo.

f) Pasos sobre zanjas

Se colocarán los pasos suficientes para permitir el cruce de zanjas a vehículos y peatones; éstos pasos estarán protegidos con barandillas de 0,90 m., rodapié a 0,20 m. y su anchura mínima será de 0,60 m.

g) Canalizaciones

En los diferentes tramos que existan canalizaciones de telefónica, electricidad, gas o agua a presión, se solicitará el corte del fluido o el desvío, paralizándose los trabajos hasta que se haya adoptado una de las dos alternativas en todos los servicios, o que por la Dirección Técnica se ordenen las condiciones en que se deba trabajar.

h) Iluminación y ventilación

La iluminación portátil en el interior de galerías y pozos será a 24 V. y si se sospecha presencia de gases, el material será antideflagrante. En presencia de Gases, se ventilará la galería o pozo antes de comenzar los trabajos hasta eliminar dichos gases.

Se mantendrá la ventilación durante la jornada de trabajo, prohibiéndose terminantemente al personal, llevar consigo tabaco, cerillas y encendedores.

3.3.- Acabados

a) Riesgos más frecuentes

- Caída de pequeño material existente a otro nivel
- Cortes producidos por máquinas cortadoras de materiales y heridas por proyección de partículas.

- Conjuntivitis, producida por salpicaduras de mortero o proyección de polvo.

b) Medios de protección

La zona de trabajo estará delimitada, libre de obstáculos y señalizada adecuadamente.

El área sobre la que exista riesgo de caída de herramientas o materiales se acotará y el paso a través de ella se prohibirá a toda persona ajena a la actividad.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/M887BNTLGT7XYOTTW	Nº: 2020-1457-0 Fecha: 12/8/2020
	VISADO

Los andamios y plataformas de trabajo, debidamente protegidos con barandillas y rodapiés, dispondrán de accesos cómodos y seguros, teniendo una superficie de tamaño adecuado a la actividad a desarrollar.

Los andamios y plataformas no se cargarán excesivamente con acopios de materiales.

El trabajo simultáneo en dos o más niveles superpuestos, de mutua influencia, se evitará siempre que sea posible.

Los elementos de supervisión de los andamios deberán revisarse al término de cada utilización, sustituyéndolos cuando presenten alguna anomalía.

Se prohibirá expresamente desarrollar trabajos desde escaleras, salientes, etc. no específicamente diseñados para servir como plataformas.

Las máquinas cortadoras de piezas de material dispondrán de las protecciones adecuadas, a fin de evitar cortes en las manos de los operarios que las manejen. Estos, además, estarán equipados contra esa eventualidad y la de posibles lesiones oculares por formación de polvo y proyección de partículas.

Los operarios que trabajen en altura estarán constantemente amarrados mediante cinturón de seguridad.

Como protección contra riesgos se utilizarán:

- Guantes de cuero
- Guantes anticorte
- Guantes impermeables
- Gafas contra impactos
- Cinturón de seguridad
- Botas impermeables
- Señal normalizada indicativa de riesgo

3.4.- Montajes y desmontajes

a) Riesgos más frecuentes

- Caída de pequeño material existente a otro nivel.
- Caída de estructuras por arriostramiento deficiente.
- Cortes producidos por objetos metálicos.
- Caída de piezas suspendidas o apoyadas.
- Pinchaduras y atrapamiento en extremidades superiores por estribos, eslingas, soportes de tuberías, componentes metálicos, etc.
- Caída o deslizamiento de piezas apiladas.
- Atropellos, colisiones y vuelcos de maquinaria y vehículos.
- Riesgo eléctrico por contacto con equipos de soldadura, líneas o equipos eléctricos.
- Proyección o caídas de partículas incandescentes en procesos de soldadura.
- Proyección de fluidos a presión.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/M887BNTLGT7XYOTTW	Nº: 2020-1457-0 Fecha: 12/8/2020
	VISADO

- Explosivos.
- Incendios
- Radiaciones
- Ulceraciones oculares por impacto de partículas
- Irritaciones cutáneas
- Dermatitis por contacto con aceites y grasas
- Afecciones del aparato respiratorio por humos y gases de soldadura.
- Pérdida de la capacidad auditiva por ruidos durante el montaje.

b) Medios de protección

Los materiales y elementos estructurales se acopiarán en lugares preseñalados, debiendo quedar libres de obstáculos las zonas de evolución y paso del personal. En caso de apilamiento, se colocarán los correspondientes dispositivos de calce u otras sujeciones para evitar desplazamientos o caídas incontroladas de aquellos.

Los operarios se limpiarán el calzado de barro o grasa antes de comenzar los trabajos de montaje, a fin de evitar caídas y golpes.

Los andamios, escaleras de mano y plataformas elevadas que se utilicen para los trabajos, se deberán inspeccionar en todas sus partes, comprobándose su buen estado general.

Cuando se dispongan en las estructuras elementos auxiliares destinados a la fijación del cinturón de seguridad de los operarios, aparecerán señalizados adecuadamente y con indicación expresa de su correspondiente campo de aplicación.

Los diferentes perfiles estructurales, ya colocados en su posición definitiva, no se utilizarán como plataformas de trabajo, sin el previo análisis de las consecuencias de ello, y la autorización procedente.

Las áreas sobre las que exista riesgo de caída de herramientas o materiales, estarán correctamente acotadas y señalizadas, o protegidas de modo adecuado por redes u otros elementos similares.

Los perfiles o módulos estructurales deberán permanecer correctamente arriostrados o apuntalados para resistir los esfuerzos a soportar durante la fase de montaje, y debidamente señalizada su situación de provisionalidad, hasta su ensamblaje definitivo.

El trabajo simultáneo en dos o más niveles superpuestos de mutua influencia se evitará siempre que sea posible.

El estrobo de las piezas metálicas se realizará teniendo en cuenta la situación de su centro de gravedad y de manera que las operaciones en las maniobras de transporte y colocación resulten simplificadas al máximo. Se adoptarán posiciones de transporte semejantes a las de ensamblaje o, en caso de no ser posible lo anterior, aquéllas que permitan una manipulación y colocación final que no obligue a los operarios a adoptar posiciones expuestas o realizar sobreesfuerzos.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/M887BNTLGT7XYOTW	Nº: 2020-1457-0 Fecha: 12/8/2020
	VISADO

La pieza estructural a colocar no podrá ser soltada por la grúa hasta que el encargado del equipo de montaje lo ordene, una vez que aquella se encuentre en su posición correcta y unida al resto de la estructura.

En los trabajos en altura, cuando exista riesgo de caída de herramientas, se dotará a aquellas de cadena de salvaguarda u otros medios de amarre para su anclaje.

Las tuberías a elevar, en posición vertical o inclinada, se dotarán de puntos de anclaje, siempre que no tengan bridas que impidan su deslizamiento.

La elevación o descenso de paquetes de tuberías en posición vertical queda prohibida, salvo que las mismas sean estrobadas individualmente.

El estrobadado de bobinas se realizará fijando las eslingas o yugos de suspensión a ejes situados en el centro de aquellas. No se estrobarán nunca las bobinas con las eslingas cogidas directamente a través de su orificio central.

Los operarios que trabajen en altura estarán constantemente amarrados mediante cinturón de seguridad.

En las pruebas de equipos eléctricos, en los que haya riesgo de contacto con elementos en tensión o sea necesario trabajar con ella, se cumplirá lo establecido en la ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo y en el Real Decreto 614/2001, de 8 de Junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico, concretamente en lo referido a trabajos con tensión o en su proximidad.

Se evitará en lo posible que el trabajador pueda entrar accidentalmente en contacto con cualquier elemento a potencial distinto al suyo.

El estado de conservación de las líneas alimentadoras de las herramientas o equipos eléctricos, sus interruptores diferenciales, puesta a tierra, etc., se comprobará periódicamente por personal cualificado y, en caso de incidencia, se avisará al mismo.

La zona en la que se realicen operaciones de corte o preparación de bornes, se acotará mediante pantallas, siempre que en la proximidad existan lugares de paso del personal o se estén realizando otros trabajos ajenos a la actividad, para evitar la transferencia de riesgos.

Las partículas incandescentes no se proyectarán sobre materiales apilados que pudieran ser combustibles, aunque estos se encuentren empaquetados o protegidos en sus envases.

El cambio de útiles, y el mantenimiento de herramientas para corte y preparación de bornes, se realizará siempre con la toma de corriente desconectada.

Los dispositivos de seguridad de las herramientas eléctricas portátiles no podrán inutilizarse con el objeto de ahorrar molestias en la ejecución de los trabajos.

Los equipos oxiacetilénicos estarán dotados de válvulas antirretroceso de llama, tanto a la salida del manorreductor como en el soplete.

Los manómetros de los manorreductores de los equipos oxiacetilénicos han de dar lectura correcta en todo momento, por lo que se les realizarán revisiones periódicas.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/M887BNTLGTXYOTW	Nº: 2020-1457-0 Fecha: 12/8/2020
	VISADO

Las botellas de oxígeno y equipo oxiacetilénico no se engrasarán ni se pondrán en contacto con ácidos, o materias inflamables, permaneciendo alejadas de recipientes con esos contenidos.

Las botellas de gases se colocarán en vertical en carros portadores o en emplazamientos fijos, firmemente sujetas, para asegurarlas contra caídas y golpes, y alejadas de cualquier fuente de calor, prohibiéndose depositar prendas de ropa u otros equipos sobre las mismas.

El movimiento de botellas de gases, mediante grúas, se efectuará con red o canastilla adecuada y nunca con cadenas o elementos magnéticos.

La presión de salida del acetileno no superará 1,5 atmósferas. El orden de apertura de la salida de gases será: primero el oxígeno y después el acetileno y el orden de cierre el inverso.

El transporte de las botellas se realizará proveyéndolas de su caperuza protectora, así como de sus llaves y válvulas.

Las botellas estarán protegidas convenientemente de los rayos del sol y de la humedad intensa y continua.

El calentamiento de las botellas para obtener el caudal debido, cuando hay baja temperatura ambiental, nunca se realizará con llamas, sino por inmersión o riego con agua caliente.

En caso de fuego en una botella de acetileno, se tratará de cerrar la botella y apagar la llama con extintor de polvo o de CO₂. Si se comprueba que la botella ha alcanzado alta temperatura se enfriará, desde distancia prudencial, con chorro de agua.

La utilización de conductos y accesorios de cobre en los equipos oxiacetilénicos, quedará terminantemente prohibida, así como sus aleaciones.

El soldador y su ayudante dispondrán de gafas adecuadas, así como del resto de los elementos de protección necesarios para estos trabajos.

Las masas de cada aparato de soldadura estarán puestas en tierra, así como uno de los conductores del circuito de utilización para la soldadura. Será admisible la conexión de uno de los polos del circuito de soldeo a estas masas cuando por su puesta a tierra no se provoquen corrientes vagabundas de intensidad peligrosa; en caso contrario, el circuito de soldeo estará puesto a tierra en el lugar de trabajo.

Como medida de protección colectiva, contra ruidos, cabe señalar la instalación de barreras acústicas entre el foco emisor y el receptor afectado.

Si las anteriores medidas no eliminan el riesgo, es preciso dotar al trabajador de los equipos adecuados de protección personal, tapones, cascos auriculares, etc.

Como protección contra riesgos se utilizará:

- Guantes de soldador
- Guantes de anticorte
- Guantes de cuero
- Gafas contra impactos
- Pantallas para soldador

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/M887BNTLGT7XYOTTW	Nº: 2020-1457-0 Fecha: 12/8/2020
	VISADO

- Mandil de soldador
- Manguitos de soldador
- Cinturón de seguridad
- Calzos para acopio de tubos
- Extintor de polvo polivalente 89B
- Señal normalizada indicativa de riesgo
- Válvula antirretroceso
- Protecciones auditivas
- Transformadores de seguridad
- Adaptador facial

3.5.- Instalación Eléctrica

Comprende esta instalación todos los trabajos necesarios para la realización de la instalación de alumbrado público.

a) Riesgos más frecuentes

- Contactos eléctricos directos e indirectos en trabajos en tensión.
- Abrasión de manos al tirar de conductores.
- Quemaduras por partículas incandescentes.
- Quemaduras por contacto con objetos calientes.
- Explosión.

b) Medios de Protección

Trabajos SIN tensión:

Las operaciones y maniobras para dejar sin tensión una instalación, antes de iniciar el trabajo, y la reposición de la tensión al finalizarlo, las realizarán trabajadores autorizados que, en el caso de las instalaciones de alta tensión, deberán ser trabajadores cualificados.

Una vez identificados la zona y elementos de la instalación donde se va a realizar el trabajo, se seguirá el siguiente proceso que se desarrolla secuencialmente en cinco etapas:

- Desconectar: Aislar la parte de la instalación de todas las fuentes de alimentación mediante un aislante o por una distancia en aire.
- Prevenir la Realimentación: Los dispositivos de maniobra empleados deben asegurarse contra cualquier posible reconexión.
- Verificar la ausencia de tensión: lo más cerca posible de la zona de trabajo
- Poner a tierra y en cortocircuito: las partes de la instalación donde se va a trabajar en el caso de instalaciones de alta tensión y de instalaciones de baja tensión que por inducción o por otras razones puedan ponerse accidentalmente en contacto.
- Proteger frente a elementos próximos en tensión y establecer una señalización de seguridad.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/M887BNTLGTXYOTTW	Nº: 2020-1457-0 Fecha: 12/8/2020	VISADO

En los trabajos en instalaciones con condensadores que permitan una acumulación peligrosa de energía se efectuará y asegurará la separación de las fuentes de tensión y se aplicará un circuito de descarga a los bornes de los condensadores, que podrá ser el circuito de puesta a tierra y en cortocircuito, y se esperará el tiempo necesario para la descarga.

En los trabajos en transformadores y en máquinas en alta tensión habrá que asegurarse que:

- La máquina está completamente parada
- Están desconectadas las alimentaciones
- Los bornes están en cortocircuito y a tierra.
- La protección contra incendios está bloqueada.
- La atmósfera no es nociva, tóxica o inflamable.

Trabajos EN tensión:

Los trabajos en tensión deberán ser realizados por trabajadores cualificados, siguiendo un procedimiento previamente estudiado. El método de trabajo empleado y los equipos materiales deberán asegurar la protección frente al riesgo eléctrico.

Los equipos y materiales son:

- Accesorios aislante (pantallas, cubiertas, vainas etc.) para el recubrimiento de partes activas o masas.
- Útiles aislantes o aislados (herramientas, pinzas, puntas de prueba, etc.)
- Pértigas aislantes
- Dispositivos aislantes o aislados (banquetas, alfombras, plataformas de trabajo, etc.)
- Equipos de protección individual.

Los trabajadores deberán disponer de un apoyo sólido y estable que les permita tener las manos libres, y de una iluminación adecuada.

Las medidas preventivas para la realización de trabajos al aire libre deberán tener en cuenta las posibles condiciones ambientales desfavorables.

Maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones:

Estas maniobras solo podrán ser realizadas por trabajadores autorizados. El método empleado y los equipos y materiales de trabajo deberán proteger al trabajador frente al riesgo de contacto eléctrico, arco eléctrico, explosión o proyección de materiales.

En las maniobras locales con interruptores o seccionadores, el método de trabajo debe prever los defectos posibles de los aparatos. Para la protección frente al riesgo de arco eléctrico, explosión o proyección de materiales, no será obligatoria la utilización de equipos de protección cuando el lugar desde donde se realiza la maniobra esté totalmente protegido frente a dichos riesgos por alejamiento o interposición de obstáculos.

En las mediciones, ensayos y verificaciones, en los casos en que sea necesario retirar algún dispositivo de puesta a tierra colocado en las operaciones realizadas para dejar sin tensión la instalación, se tomarán las precauciones necesarias para evitar la realimentación .

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/M887BNTL67XYOTTW	Nº: 2020-1457-0 Fecha: 12/8/2020	VISADO

Trabajos en proximidad:

En todo trabajo en proximidad de elementos en tensión, el trabajador deberá permanecer fuera de la zona de peligro y lo más alejado de ellas que el trabajo permita. Esta distancia se obtiene en función de la tensión de servicio de los elementos en tensión.

Antes de iniciar el trabajo se determinará la viabilidad del trabajo y se adoptarán las medidas de seguridad necesarias para reducir al mínimo:

- El número de elementos en tensión.
- Las zonas de peligro de los elementos que permanezcan en tensión.

Además se deberá delimitar la zona de trabajo, e informar a los trabajadores de los riesgos existentes, la situación de los elementos en tensión, los límites de la zona de trabajo y las medidas de seguridad a adoptar. El empresario deberá asegurarse de que los trabajadores poseen conocimientos que les permiten identificar las instalaciones eléctricas, detectar los posibles riesgos y obrar en consecuencia.

El acceso a recintos de servicio y envoltentes de material eléctrico estará restringido a los trabajadores autorizados. Las puertas de estos recintos deberán señalizarse indicando la prohibición de entrada al personal no autorizado.

Trabajos en emplazamientos con riesgo de incendio o explosión:

Se realizarán siguiendo un procedimiento que reduzca al mínimo estos riesgos. Se limitará y controlará la presencia de sustancias inflamables en la zona de trabajo y se evitará la aparición de focos de ignición.

En los lugares donde pueda producirse una acumulación de cargas electrostáticas deberán tomarse las medidas preventivas necesarias para evitar las descargas peligrosas y la producción de chispas. Las medidas a tomar serán:

- Eliminación o reducción de los procesos de fricción.
- Evitar los procesos que produzcan pulverización, aspersion o caída libre.
- Utilización de materiales antiestáticos o aumento de su conductividad.
- Conexión a tierra, y entre sí, de los materiales susceptibles a adquirir carga.
- Utilización de dispositivos específicos para la eliminación de cargas electrostáticas.

A la hora de realizar los trabajos de instalación de circuitos eléctricos:

- Se cuidará que los radios de curvatura del tubo aislante flexible sea como mínimo 5 ó 6 veces el diámetro del tubo para favorecer el paso de conductores.

- Se cuidará que los conductores, en servicio estén suficientemente protegidos, de forma que no se dañen sus cubiertas aislantes y protecciones.

- Se cuidará que los conductores que se instalan no sufran daños en sus cubiertas aislantes, ni esfuerzos de tracción superiores a los admisibles.

El tirar de guías o conductores se hará a ser posible desde el suelo.

Antes de poner la instalación eléctrica del edificio en tensión, se revisará comprobando que no existan partes metálicas accesibles.

- Se comunicará a todo el personal de la puesta en tensión de la instalación.
- Las lámparas portátiles llevarán mango aislante y rejilla de protección, debiendo alimentarse mediante transformador de seguridad.
- La conexión de lámparas o herramientas a los cuadros de derivación se hará mediante clavijas.

Protecciones personales:

- Los equipos de protección individual (EPI) de prevención de riesgos eléctricos deberán ajustarse a las especificaciones y para los valores establecidos en las Norma UNE, o en su defecto, Recomendación AMYS.

- Los guantes aislantes, además de estar perfectamente conservados y ser verificados frecuentemente, deberán estar adaptados a la tensión de las instalaciones o equipos en los cuales se realicen trabajos o maniobras.

- Durante la ejecución de trabajos que conlleven riesgo de proyección de partículas no incandescentes, se establecerá la obligatoriedad de uso de gafas de seguridad, con cristales incoloros, curvados y ópticamente neutros, montura resistente, puente universal y protecciones laterales de plástico perforado o rejilla metálica. En los casos precisos, estos cristales serán graduados y protegidos por otros superpuestos.

- En trabajos sobre fusibles, seccionadores, bornes o zonas en tensión en general, en los que pueda cebarse intempestivamente el arco eléctrico, será preceptivo el uso de pantalla facial de policarbonato con atalaje aislado, gafas con ocular filtrante de color DIN-2 ópticamente neutro, guantes dieléctricos.

Normas de carácter específico:

- Para garantizar la seguridad de los trabajadores y para minimizar las posibilidades que se produzcan contactos eléctricos directos, al intervenir en instalaciones eléctricas realizando trabajos sin tensión; se seguirán al menos tres de las siguientes reglas (cinco reglas de oro de la seguridad eléctrica):

- El circuito se abrirá con corte visible.
- Los elementos de corte se enclavarán en posición de abierto, si es posible con llave.
- Se señalizarán los trabajos mediante letrero indicador de abierto, si es posible con llave.
- Se señalizarán los trabajos mediante letrero indicador en los elementos de corte "PROHIBIDO MANIOBRAR PERSONAL TRABAJANDO".
- Se verificará la ausencia de tensión con un discriminador de tensión o medidos de tensión.
- Se cortocircuitarán las fases y se pondrá a tierra.

Los trabajos en tensión se realizarán cuando existan causas muy justificadas, se realizarán por parte de personal autorizado y adiestrado en los métodos de trabajo a seguir, estando en todo

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/M887BNTLG7XYOTW	Nº: 2020-1457-0 Fecha: 12/8/2020
	VISADO

momento presente un Jefe de trabajos que supervisará la labor del grupo de trabajo. Las herramientas que utilicen y prendas de protección personal deberán ser homologadas.

Al realizar trabajos en proximidad a elementos en tensión, se informará al personal de este riesgo y se tomarán las siguientes precauciones:

- En primer momento se considerará sí es posible cortar la tensión en aquellos elementos que producen el riesgo.
- Si no es posible cortar la tensión se protegerá mediante mamparas aislantes (vinilo).
- Los conductores en tensión tendrán una protección mecánica adicional, visible.
- En el caso que no fuera necesario tomar las medidas indicadas anteriormente se señalizará y delimitará la zona de riesgo.

3.6.- Transporte de personal

a) Riesgos más frecuentes

- Atropellos, colisiones y vuelcos de vehículos
- Caídas al descender de los mismos
- Atrapamiento de extremidades superiores por las puertas.

b) Medios de protección

Los trabajadores subirán y se apearán de los vehículos con orden y serenidad, manteniendo durante el trayecto una actitud de normal comportamiento.

Los vehículos contarán con las preceptivas salidas de socorro o ventanillas de emergencia, así como con extintor y botiquín de primeros auxilios.

Como protección contra riesgos se utilizará:

- Señal normalizada indicativa de riesgo
- Valla metálica
- Botiquín
- Extintor de polvo polivalente 89B
- Linterna

4.- RELACIÓN DE MAQUINARIA

La relación de maquinaria prevista en obra es la siguiente:

1.- Maquinaria mayor

- Camión basculante
- Camión pluma
- Compactador
- Pala mixta
- Retroescavadora
- Pala cargadora

2.- Maquinaria menor

- Grupo de soldadura

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/M887BNTLGT7XYOTTW	Nº: 2020-1457-0 Fecha: 12/8/2020
	VISADO

- Grupo electrógeno
- Motovolquete
- Sierra circular
- Grupo de presión
- Motobombas
- Bandeja vibratoria
- Compresor móvil

5.- ANÁLISIS Y PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS DE TRABAJOS EN ALTURA

- Se denominan trabajos en altura aquellos en los que existe el riesgo de caída de personas u objetos a un nivel inferior al que se desarrollan. El límite de altura a partir del que existe riesgo grave se fija en 2 m.

- El personal usará siempre casco. Será obligatorio el cinturón de seguridad cuando no sea posible evitar, mediante las correspondientes protecciones fijas, el riesgo de caída.

- En este caso deberán preverse amarres suficientemente resistentes para enganchar el mosquetón.

- Las pasarelas situadas a más de dos metros de altura sobre el suelo o piso tendrán una anchura mínima de 60 cm deberán poseer un piso unido y dispondrán de barandilla de 90 cm de altura y rodapiés de 20 cm también de altura.

- Las plataformas, pasarelas, andamios y en general, todo lugar en que se realicen los trabajos deberán disponer de accesos fáciles y seguros, se mantendrán libres de obstáculos, adoptándose las medidas necesarias para evitar que el piso resulte resbaladizo.

Andamios sobre ruedas.

Están constituidos por una plataforma de trabajo soportada por una estructura sobre ruedas.

- La altura no podrá ser superior a 4 veces su lado menor.
- El acceso a la plataforma de trabajo se hará por escalera de 0,50 m de ancho mínimo, fijas a un lateral del andamio.
- Las ruedas dispondrán de dispositivo de bloqueo o en caso contrario, se deberán acuar por ambos lados.
- Se procurará que apoyen en superficies resistentes, recurriendo, si fuera necesario, a la utilización de tabloncillos, u otros dispositivos para repartir el peso.

- Antes de su utilización se comprobará su verticalidad.
- El desplazamiento del andamio se efectuará sin personas en él.
- Hasta que esté situado en la nueva posición y con las ruedas bloqueadas o calzadas no se permitirá que nadie suba a la plataforma.

Escaleras de mano

- Las escaleras de mano ofrecerán siempre las necesarias garantías de solidez estabilidad y seguridad y, en su caso, de aislamiento o incombustibilidad.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/M887BNTLGT7XYOTW	Nº: 2020-1457-0 Fecha: 12/8/2020
	VISADO

- Cuando sean de madera los largueros, serán de una sola pieza y los peldaños estarán bien ensamblados y no solamente clavados.

- Las escaleras de madera no deberán pintarse, salvo con barniz transparente, en para evitar que queden ocultos sus posibles defectos.

- Se prohíbe el empalme de dos escaleras, a no ser que en su estructura cuenten con dispositivos especialmente preparados para ello.

- Las escaleras de mano simples no deben salvar más de 5 m, a menos que estén reforzadas en su centro, quedando prohibido su uso para alturas superiores a 7 m.

- Las escaleras de carro estarán provistas de barandillas y otros dispositivos que eviten las caídas.

- Las escaleras de tijera o dobles, de peldaños, estarán provistas de cadenas o cables que impidan su abertura al ser utilizadas y de topes en su extremo superior.

- Queda totalmente prohibido el uso de escaleras metálicas en trabajos eléctricos.

6.- FORMACIÓN DEL PERSONAL

Fundamentalmente se dirigirá a los aspectos siguientes:

- Información, por parte de instructores, de los riesgos potenciales existentes en los trabajos específicos a desarrollar.

- Adiestramiento para la puesta en práctica de las medidas de Seguridad e Higiene.

- Participación activa de los trabajadores por medio de observaciones y sugerencias.

7.- SERVICIO DE PREVENCIÓN

Coordinador en materia de Seguridad y Salud.

Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, el promotor designará un coordinador para llevar a cabo las tareas mencionadas en el artículo 9 del Real Decreto 1627/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad de salud en obras de construcción.

Primeros auxilios.

En caso de accidente laboral deberá ser llamado inmediatamente el Coordinador Seguridad, el cual y a la observancia de la situación del herido deberá tomar la decisión correspondiente, llamando a una ambulancia si la situación lo requiere, y si la situación es de extrema urgencia se debería desplazar al herido en el vehículo de la empresa sin mayor dilación. Para cualquier urgencia deberá desplazarse al herido a Pamplona, a cualquiera de los hospitales, teniendo en cuenta donde tenga concertado el seguro de asistencia la Empresa Constructora.

Los gastos que se derivarán de estos traslados serán cubiertos por la Empresa Constructora.

8.- PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE

El contratista está obligado a redactar un Plan de Seguridad e Higiene adaptando este Estudio a sus medios y métodos de ejecución, éste se entregará al redactor del Estudio Básico de Seguridad y Salud.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/M887BNTLGT7XYOTTW	Nº: 2020-1457-0 Fecha: 12/8/2020
	VISADO

Cualquier modificación que se produjera sobre lo previsto en el Estudio tendrá que ser aprobada por el responsable del mismo, a este respecto se tendrá en cuenta que tan sólo se admitirán aquellas variaciones que vayan en favor de la seguridad de la obra, o que cuando menos no la disminuyan, se evitará siempre la sustitución de medios de protección colectivos por individuales, pues los primeros, si están correctamente instalados, resultan en la mayor parte de los casos más eficaces y menos incómodos.

9.- OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS

Las obligaciones de las partes implicadas en la obra serán las reflejadas en los Estatutos de los Trabajadores, Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Ley de Seguridad Social, Ley de Prevención de Riesgos Laborales, Real Decreto 1627/1997 y otras disposiciones vigentes.

El empresario deberá garantizar que los trabajadores y los representantes de los trabajadores reciban una formación e información adecuadas tanto sobre el riesgo eléctrico como de todos los riesgos y medios de protección que hayan de adoptarse.

En cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud un libro de incidencias que constará de hojas por cuadruplicado, habilitado al efecto, que será facilitado por el Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales.

El Libro de Incidencias, que deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

A dicho libro tendrán acceso la dirección facultativa de la obra, así como toda persona y órgano con responsabilidad en materia de prevención. Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra estará obligado a remitir en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente deberá notificar las anotaciones en el libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

Burlada, Agosto de 2020

El Ingeniero Técnico Industrial

Colegiado nº 779



Fdo: José Mª Díez Huguet

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/M887BNTLGTXYOTTW
Nº: 2020-1457-0 Fecha: 12/8/2020
VISADO

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/M887BNTLG7XYOTTW	Nº: 2020-1457-0 Fecha: 12/8/2020	VISADO
--	-------------------------------------	--------

PRESUPUESTO

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/M887BNTLG7XYOTTW/	Nº: 2020-1457-0 Fecha: 12/8/2020	VISADO
---	--	----------------------

CUADROS DE PRECIOS Nº 1 Y Nº 2

NºOrden	Código	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
		Instalación Fotovoltaica 69,6 kW, en Cubiert			
01	113TW400	Ud Suministro de Módulo fotovoltaico Marca TWIN-PEAK ENERGY, serie REC 2S Mono, de 400 w de potencia pico, con tensión a Potencia maxima de salida 41,1 V y 9,73 A, eficacia 20%, formado por 144 células PERC Monocristalinas cortada, sobre lámina depoliester de alta resistencia, protegidas contra la suciedad é inclemencias del tiempo por una lámina de vidrio de 3,2 mm antirreflectante, incluso marco y barras de soporte de aluminio, de dimensiones 2000x100x40 mm y 22,00 kg de peso, caja de conexiones en tres partes, IP67, conforme IEC62790. juego de conectores MC4 (1000Vdc) 2,5-6 mm2, incluso p.p. de pequeño material de conexión y fijación, transporte y descarga, totalmente instalado, conexionado y probado.			
	FV13001	w Panel fotovoltaico	466,400	0,40	186,56
	MAN001	H. Peón	0,106	20,50	2,17
	MAN007	H. Oficial electricista	0,053	25,00	1,33
		Costes directos			190,06
		Coste total			190,06
		CIENTO NOVENTA CON CERO SEIS Euros			
02	113SMA-I60	Ud Inversor de conexión a red SMA, modelo SUNNY TRIPOWER 60, de 60 kw de potencia nominal, a la tensión de 400/230 V, 50 Hz, incorpora protecciones de red de acuerdo con normativa vigente, totalmente instalado y conexionado.			
	MAN007	H. Oficial electricista	1,060	25,00	26,50
	MAN008	H. Ayudante electricista	1,060	22,00	23,32
	SMA_I60	Ud Inversor SMA SUNNY TRIPOWER 60	1,166	4.200,00	4.897,26
		Costes directos			4.947,08
		Coste total			4.947,08
		CUATRO MIL NOVECIENTOS CUARENTA Y SIETE CON CERO DOS Euros			
03	113PHX.01	Ud Suministro y colocación de caja de conexión de generadores fotovoltaicos Phoenix Contact, DC-MB03-20_SOL-SC1-12ST-0-F1-SD21, IP65, de hasta 1000 Vcc, para conexión de 2x12 ramas, con protección contra sobretensiones, seccionador en carga 250 A, conector DC SUNCLIK para el lado de entrada y salida, ramas, compatible con Inversor SMA, incluso elementos de fijación, totalmente instalada y conexionada			
	MAN007	H. Oficial electricista	2,120	25,00	53,00
	MAN008	H. Ayudante electricista	2,120	22,00	46,64
	SMA_C12R	Ud Caja Conexiones 12 Ramas+INT250	1,166	1.650,00	1.923,90
		Costes directos			2.023,54
		Coste total			2.023,54
		DOS MIL VEINTITRES CON CINCUENTA Y CUATRO Euros			

NºOrden	Código	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
04	101400	Ud Suministro y colocación de bancada contrapesada de Hormigón HA-30 prefabricada, incluso arranque de soportes de estructura metálica, embebidos, nivelación y alineamiento, totalmente instalada.			
	MAN001	H. Peón	0,106	20,50	2,17
	MAN002	H. Oficial 1ª	0,053	24,00	1,27
	MAN007	H. Oficial electricista	0,053	25,00	1,33
	MAN008	H. Ayudante electricista	0,053	22,00	1,17
	MAT0071	M3 Hormigón HM-30	0,070	71,00	4,97
		Costes directos			10,91
		Coste total			10,91
		DIEZ CON NOVENTA Y UN Euros			
05	113200	M2 Carril conformado de Aluminio, Schletter Solar-Montagesysteme, sistema GRID TOP 40004_, con guía para fijación superior a panel é inferior a pie de fijación a cubierta, en barras de 6 m de longitud, con canaleta de conductor, incluso p.p. de pequeño material de fijación de panel, con grapa y junta de neopreno, dilatadores, tornillería y demas material de serie, totalmente instalado y montado en cubierta.			
	113501	MI CARRIL	1,166	8,00	9,33
	MAN007	H. Oficial electricista	0,053	25,00	1,33
	MAN008	H. Ayudante electricista	0,106	22,00	2,33
		Costes directos			2,99
		Coste total			2,99
		DOCE CON NOVENTA Y NUEVE Euros			
06	104228	MI Suministro y colocación de conductor de cobre H1Z2Z2-k 1,8kV 1x95 mm2 de sección.			
	E20428	MI Cable H1Z2Z2 1,8 KV 1x95 mm2 Cu	1,166	47,42	55,29
	MAN007	H. Oficial electricista	0,053	25,00	1,33
	MAN008	H. Ayudante electricista	0,053	22,00	1,17
		Costes directos			57,79
		Coste total			57,79
		CINCUENTA Y SIETE CON SETENTA Y OCHO Euros			
07	104221	MI Suministro y colocación de conductor de cobre H1Z2Z2-k 1,8kV 1x6 mm2 de sección.			
	E20421	MI Cable H1Z2Z2 1,8 KV 1x6 mm2 Cu	1,166	0,76	0,89
	MAN007	H. Oficial electricista	0,021	25,00	0,53
	MAN008	H. Ayudante electricista	0,021	22,00	0,46
		Costes directos			1,89
		Coste total			1,89
		UNO CON OCHENTA Y NUEVE Euros			
08	104016	MI Suministro y colocación de conductor de cobre RV-k 0,6/1kV de 1x50 mm2 de sección.			
	E20309	MI. Cable XLPE 0,6/1 kV 1x50 mm2 Cu	1,060	3,40	3,60
		Costes directos			3,60
		Coste total			3,60
		TRES CON SESENTA Euros			

NºOrden	Código	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
09	104015	MI Suministro y colocación de conductor de cobre RV-k 0,6/1kV de 1x35 mm2 de sección.			
	E20308	MI. Cable XLPE 0,6/1kV 1x35 mm2 Cu	1,060	2,48	2,63
		Costes directos			2,63
		Coste total			2,63
		DOS CON SESENTA Y TRES Euros			
10	104013	MI Suministro de conductor de cobre RV-k 0,6/1kV de 1x16 mm2 de sección.			
	E20306	MI. Cable RV 0,6/1kV 1x16 mm2. Cu	1,060	1,13	1,20
		Costes directos			1,20
		Coste total			1,20
		UNO CON VEINTE Euros			
11	117101	MI Suministro y colocación de cable de comunicaciones UTP, Cat.7 de 8 pares, incluso terminales de conexión a equipo en ambos extremos, totalmente instalado y conexionado,			
		Sin descomposición			1,60
		Costes directos			1,60
		Coste total			1,60
		UNO CON SESENTA Euros			
12	109001	MI Suministro y colocación de bandeja metálica CES tipo -PS-, de 150 x 50 mm, incluso parte proporcional de elementos auxiliares de soporte y fijación a cualquier paramento, horizontal ó vertical, tacos, tornillos, barillas roscadas, etc, totalmente realizado y colocado.			
	E0721	MI Bandeja Rejilla 160 x 60	1,166	5,60	6,56
	MAN007	H. Oficial electricista	0,106	25,00	2,66
	MAN008	H. Ayudante electricista	0,106	22,00	2,33
	MAT001	Ud. Conjunto de Taco-Tornillo M8	11,660	0,08	0,93
		Costes directos			10,44
		Coste total			12,44
		DOCE CON CUARENTA Y CUATRO Euros			
13	113C01	Ud Acondicionamiento de conexión en Cuadro de General existente, en BT, trifásico de hasta 70 kW nominales, que incluye: - 1 Ud Interruptor automático magnetotermico, con protección diferencial tipo A ultrainmunizado, de 4 polos, 125A 300 mA, - 3 Ud TT 125/5 A, para captación de potencia, - 100 MI Cable Z1C4Z1 6x1 mm2 - 1 Conjunto de bases fusibles, - 1 Ud Analizador CVM-Mini. - 20 m Cable de comunicaciones UTP7, con conexiones RS485 entre Inversor y Rak de comunicaciones. - Pequeño material de conexión y montaje, totalmente realizado.			
		Sin descomposición			1.780,00
		Costes directos			1.780,00
		Coste total			1.780,00
		MIL SETECIENTOS OCHENTA Euros			



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://isado.citihnavarra.com/icsv/M887BNTLGTXYOTTW>

Nº 2020-34570
Fecha: 29/01/2020

VISADO

NºOrden	Código	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
14	Cartel	Ud Suministro y colocación de Panel informativo, formado por monitor LED 32", en el que se colocarán los anagramas del Gobierno de Navarra y del Ayuntamiento. El Nombre de la Instalación, Esquema de la misma, y los datos de: - Producción instantánea o producción diaria. (kwh) - Producción acumulada. (kwh) - Energía útil diaria. (kwh) - Consumo diario de la instalación abastecida. (kwh) - Grado de Almacenamiento - Emisiones de CO2 evitadas Incluso, ventanas digitales con pantallas de información, sondas y conectores para toma de datos, totalmente instalado y conexionado. Sin descomposición Costes directos Coste total MIL DOSCIENTOS TREINTA Euros			1.200,00 1.200,00 1.200,00
15	113991	Ud Confección de documentación y Certificados para puesta en marcha, mediciones y verificación de de condiciones técnicas de instalación, de acuerdo con especificaciones del ReglamentoElectrotecnico de Baja Tensión vigente. Sin descomposición Costes directos Coste total NOVECIENTOS TREINTA CON NOVENTA Euros			930,90 930,90 930,90
16	113992	Ud Verificación y Puesta en Servicio de los equipos de generacion de energía eléctrica. Sin descomposición Costes directos Coste total CUATROCIENTOS TREINTA Y UNO CON SESENTA Y SEIS Euros			431,60 431,60 431,60



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS DE OBRAS
NAVARRA
http://visado.cifnavarra.com/ics
67861-67XYOTTW

Nº: 2020-1457-0
Fecha: 11/05/2020

VISADO

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/M887BNTLG7XYOTTW/	Nº: 2020-1457-0 Fecha: 12/8/2020	VISADO
--	-------------------------------------	--------

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

	GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NBAARRA	Nº: 2020-1457-0	USADO
947	023,5	Fech: 12/8/2020	793,00
947	023,5	Fech: 12/8/2020	778,00

N.ºOrd	Descripción	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
08	MI Suministro y colocación de conductor de cobre RV-k 0,6/1kV de 1x50 mm2 de sección.								
		3	10,00			30,00			
	Total partida 08						30,00	3,60	108,00
09	MI Suministro y colocación de conductor de cobre RV-k 0,6/1kV de 1x35 mm2 de sección.								
		1	10,00			10,00			
	Total partida 09						10,00	2,63	26,30
10	MI Suministro de conductor de cobre RV-k 0,6/1kV de 1x16 mm2 de sección.								
	Total partida 10						210,00	1,20	252,00
11	MI Suministro y colocación de cable de comunicaciones UTP, Cat.7 de 8 pares, incluso terminales de conexión a equipo en ambos extremos, totalmente instalado y conexionado,								
	Total partida 11						150,00	1,60	
12	MI Suministro y colocación de bandeja metálica CES tipo -PS-, de 150 x 50 mm, incluso parte proporcional de elementos auxiliares de soporte y fijación a cualquier paramento, horizontal ó vertical, tacos, tornillos, barillas roscadas, etc, totalmente realizado y colocado.								
	Total partida 12						150,00	12,44	1.866,00
13	Ud Acondicionamiento de conexión en Cuadro de General existente, en BT, trifásico de hasta 70 kW nominales, que incluye: - 1 Ud Interruptor automático magnetotermico, con protección diferencial tipo A ultrainmunizado, de 4 polos, 125A 300 mA, - 3 Ud TT 125/5 A, para captación de potencia, - 100 MI Cable Z1C4Z1 6x1 mm2 - 1 Conjunto de bases fusibles, - 1 Ud Analizador CVM-Mini. - 20 m Cable de comunicaciones UTP7, con conexiones RS485 entre Inversor y Rak de comunicaciones. - Pequeño material de conexión y montaje, totalmente realizado.								
	Total partida 13						1,00	1.780,00	1.780,00
14	Ud Suministro y colocación de Panel informativo, formado por monitor LED 32", en el que se colocarán los anagramas del Gobierno de Navarra y del Ayuntamiento. El Nombre de la Instalación, Esquema de la misma, y los datos de: - Producción instantánea o producción diaria. (kwh) - Producción acumulada. (kwh) - Energía útil diaria. (kwh) - Consumo diario de la instalación abastecida. (kwh) - Grado de Almacenamiento - Emisiones de CO2 evitadas Incluso, ventanas digitales con pantallas de información, sondas y conectores para toma de datos, totalmente instalado y conexionado.								
	Total partida 14						1,00	1.230,00	1.230,00
15	Ud Confección de documentación y Certificados para puesta en marcha, mediciones y verificación de de condiciones técnicas de instalación, de acuerdo con especificaciones del ReglamentoElectrotécnico de Baja Tensión vigente.								
	Total partida 15						1,00	930,90	930,90
16	Ud Verificación y Puesta en Servicio de los equipos de generacion de energía eléctrica.								
	Total partida 16						1,00	431,66	431,66
	Total presupuesto								58.270,42



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://sado.cifnavarra.es/online/vm887BNTLGT7XYOTTW>

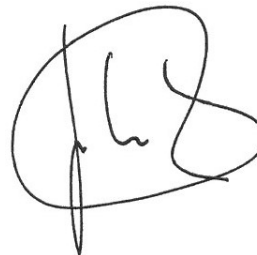
Nº: 2020-1457-0
Fecha: 12/8/2020

VISADO

Descripción	Importe
1. INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA	58.270,42 . +...
Presupuesto de Ejecución Material.....	58.270,42 . €
Gastos Generales 10 %	5.827,04 . +...
Beneficio Industrial 6 %	3.496,23 . +...
Presupuesto Total	67.593,69 . €...
I.V.A. 21 %	14.194,67 . +...
Presupuesto de Ejecución por Contrata.....	81.788,36 . €...

Asciende el presente presupuesto a la expresada cantidad de OCHENTA y UN mil SETECIENTOS OCHENTA y OCHO euros, con TREINTA y SEIS céntimos

Villava, Agosto de 2020
El Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado nº 779

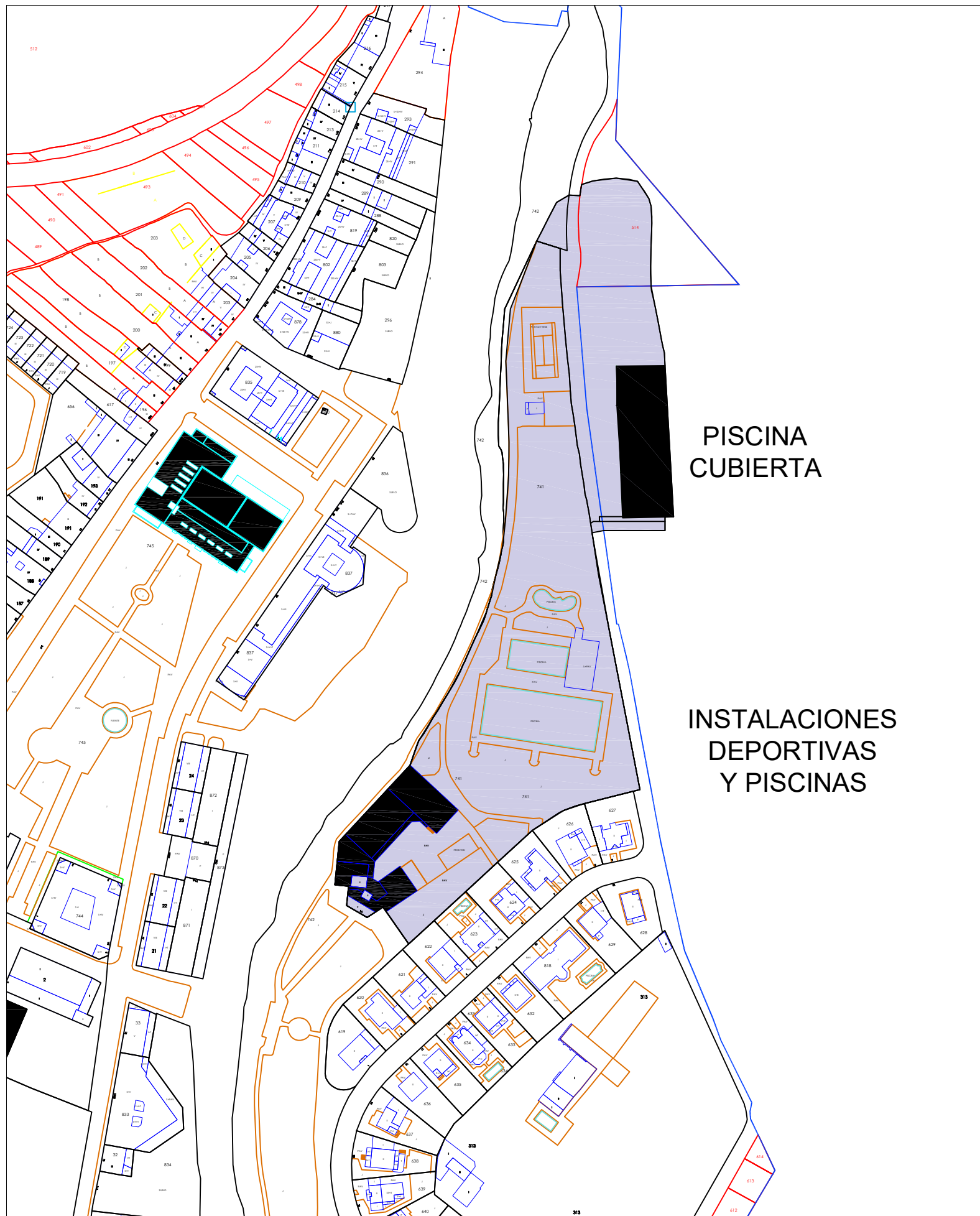


Fdo. José Mª Diez Huguet

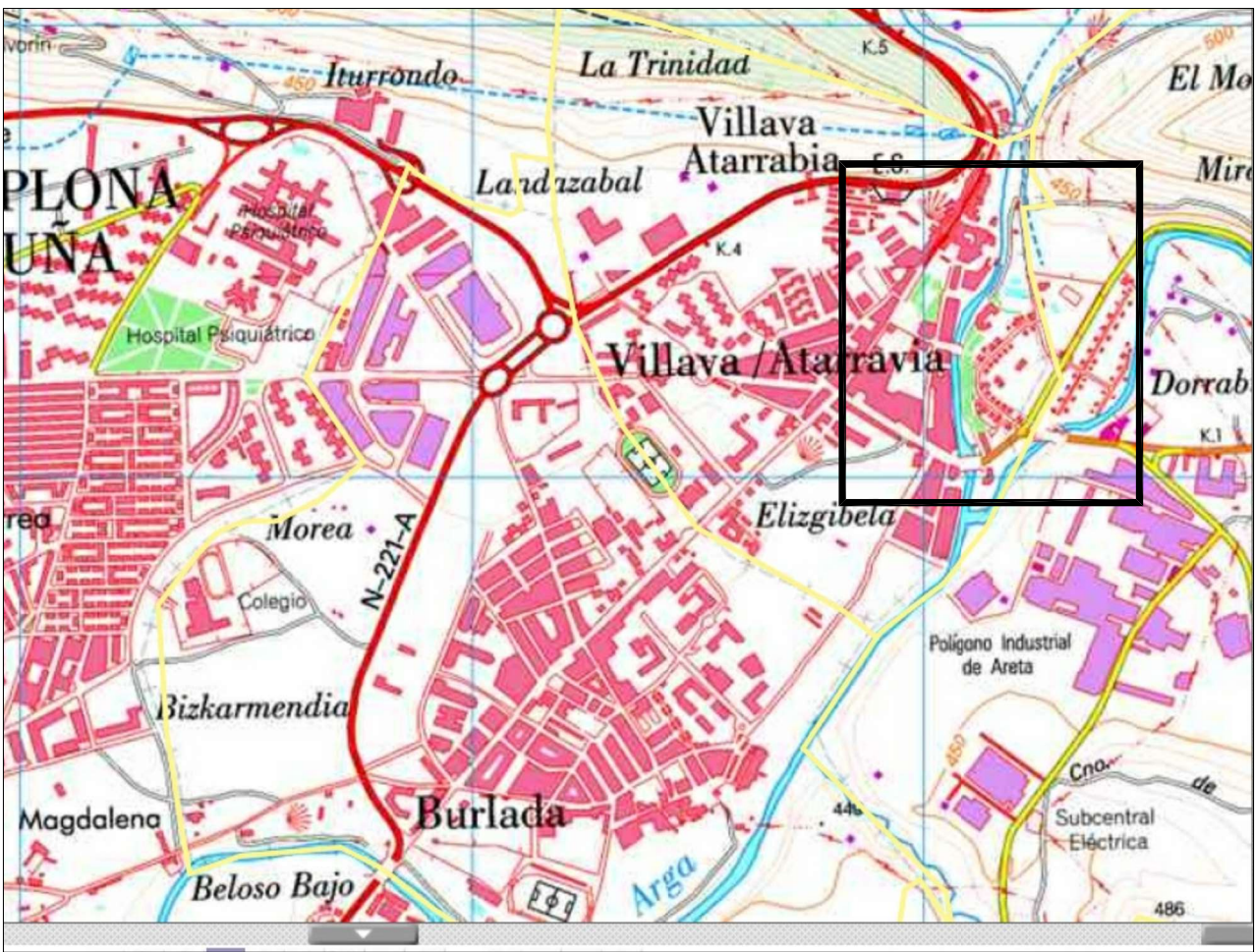
 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/M887BNTLGTXYOTTW	Nº: 2020-1457-0 Fecha: 12/8/2020	VISADO
---	--	----------------------

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/M887BNTLG7XYOTTW	Nº: 2020-1457-0 Fecha: 12/8/2020	VISADO
--	-------------------------------------	--------

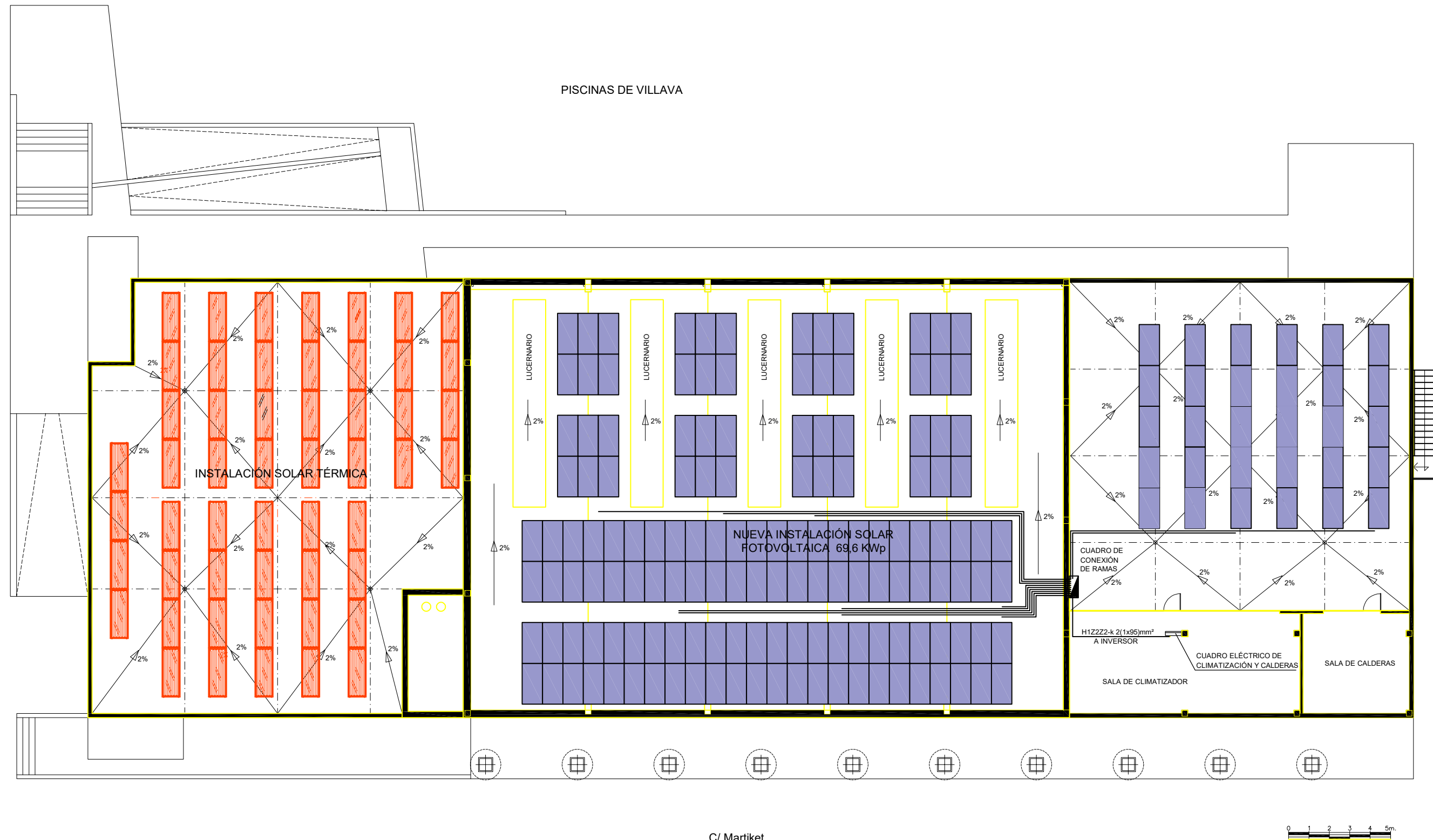
PLANOS



ESCALA 1: 1.000



ESCALA 1:5.000



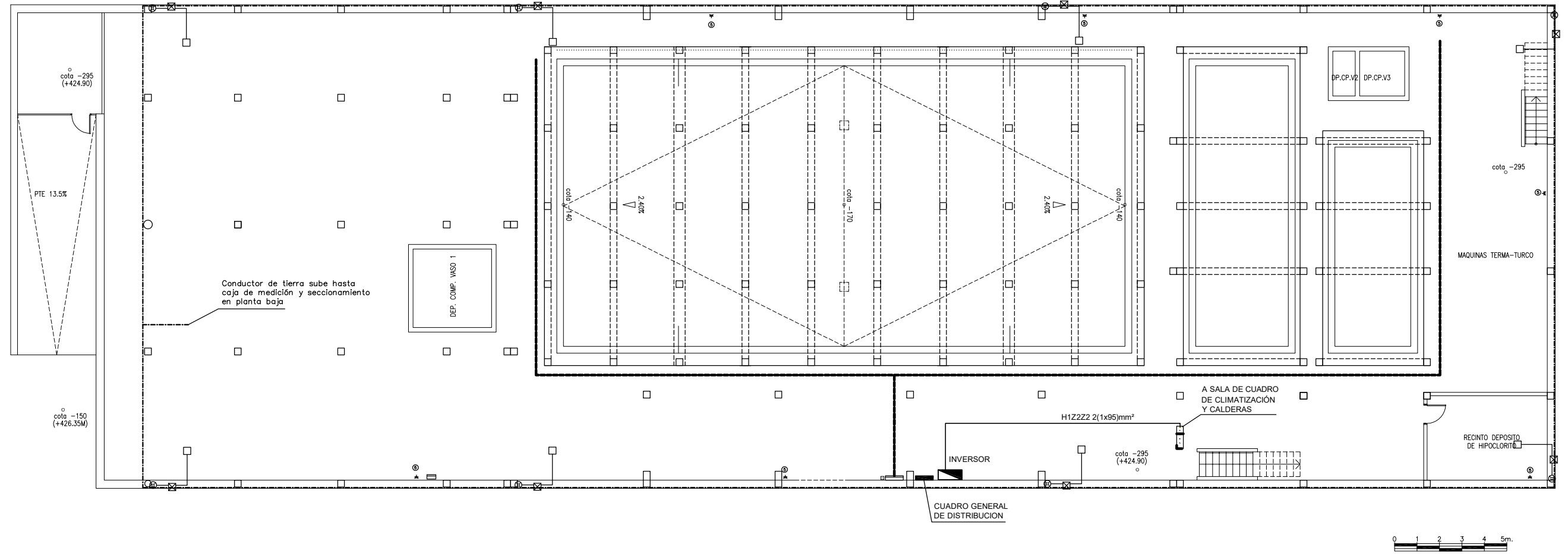


GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/ics/vi/887/BNLT/G7XXOTTW>

Nº: 2020-1457-0
Fecha: 12/8/2020

VISADO

PISCINAS DE VILLAVA



C/ Martiket

- Canalizaciones verticales
- [Bandeja de rejilla marca REJIBAND para circuitos de potencia de 300x62 mm. instalacion vertical.
- Bandeja de rejilla marca REJIBAND para circuitos de potencia de 300x62 mm.
- Cable de cobre rígido desnudo de 35 mm2 seccion.

