

Proyecto

AMPLIACIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA AUTOCONSUMO CÁRCAR.

SERVICIOS DE MONTEJURRA, S.A.
Planta de residuos urbanos de Cárcar
31579 – Cárcar (Navarra)

Elaborado por: Ainara Munárriz – amunarriz@ain.es
Joaquin Erice – jerice@ain.es
Ingeniería - Energía

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/WK20143KPJOCMMN	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
---	---	----------------------

ESTRUCTURA DEL PROYECTO

DOCUMENTO Nº1	MEMORIA
DOCUMENTO Nº2	PLANOS
DOCUMENTO Nº3	PLIEGO DE CONDICIONES
DOCUMENTO Nº4	PRESUPUESTO

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/v/MK20J43KPJ0CMNM	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

DOCUMENTO Nº1

MEMORIA

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/vWK20J43KPJ0CMNM	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
--	---	---------------

ÍNDICE

	Pag.
1 INTRODUCCIÓN Y OBJETO	2
2 PETICIONARIO Y TITULAR.....	2
3 LEGISLACIÓN APLICABLE	3
4 SITUACIÓN ACTUAL Y FUTURA A CONSEGUIR	4
5 EMPLAZAMIENTO.....	4
6 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN	5
7 ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA.....	5
7.1 PANELES SOLARES.-	5
7.2 INVERSOR DE CADENA (INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA).-	7
7.3 PROTECCIONES DE INTERCONEXIÓN Y EQUIPOS DE MEDIDA.-	9
8 ESTRUCTURA DE MONTAJE	9
9 SISTEMA DE CONTROL	10
9.1 CONTROL DE LA GENERACIÓN DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA. ..	10
9.2 CONTROL ANTIVERTIDO.-	11
9.3 CONTROL CONSUMOS ENERGÉTICOS.-.....	11
10 CÁLCULO DE LA PRODUCCIÓN ENERGÉTICA ANUAL	11
10.1 RADIACIÓN GLOBAL HORARIA.....	11
10.2 INSTALACIÓN.....	12
10.3 PRODUCCIÓN ELÉCTRICA DIARIA.....	12
10.4 PRODUCCIÓN ELÉCTRICA MENSUAL	13
11 CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA.-	19
12 PUESTA A TIERRA DE LA INSTALACIÓN.....	19
13 PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS.-	21
13.1 CONTACTOS DIRECTOS.-.....	21
13.2 CONTACTOS INDIRECTOS.-	21
13.3 INSTALACIÓN EQUIPOTENCIAL.-	22
14 CÁLCULOS ELÉCTRICOS.-	22
14.1 CÁLCULO DE FUERZA.-.....	22
15 ANEXOS.-	23
16 RELACIÓN DE PLANOS.-	23
17 PRESUPUESTO.-.....	24
18 CONCLUSIÓN.-.....	24



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/cs/WM20143KPJOCMMN>

Nº: 2024-166-0
Fecha: 19/1/2024

VISADO

1 INTRODUCCIÓN Y OBJETO

El presente proyecto se redacta a petición de Servicios de Montejurra S.A., con N° CIF A31151848, y cuya actividad es la prestación de servicios que consisten en la gestión y tratamiento del agua y de los residuos sólidos urbanos dentro de la merindad de Tierra Estella.

Los aspectos en estudio se ubican en la planta de residuos urbanos de Cárcar en la localidad de Cárcar (Navarra), coordenadas 42°-25'-31,22"N, 2°-0'-47,35"W.

La empresa va a realizar una ampliación de su instalación solar fotovoltaica dentro de una microrred híbrida mediante el montaje de una instalación solar fotovoltaica de 115 kWp y un nuevo inversor de 100 kW de potencia conectados a la red de baja tensión de la planta y su sistema de gestión energética de consumos y producciones del centro.

El presente proyecto tiene por objeto justificar, registrar y valorar la ampliación de las instalaciones de generación y gestión de energía eléctrica realizadas para la entidad, todo ello teniendo en cuenta el cumplimiento del Reglamento electrotécnico en Baja tensión y Real Decreto 244/2019 por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica.

2 PETICIONARIO Y TITULAR

El petitionerio y titular del proyecto es:

Servicios de Montejurra, S.A.

C.I.F.: A31151848
Domicilio social: Calle Belviste, nº 2
31200 Estella/Lizarrá (Navarra)
Teléfono: 948 55 27 11

	GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/WK20143KPJ0CMNM
Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO

3 LEGISLACIÓN APLICABLE

El diseño y la instalación eléctrica completa, incluidos los materiales necesarios, cumplirán con los requisitos de la última edición de los siguientes documentos:

- Reglamento electrotécnico para Baja Tensión (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002 e Instrucciones Técnicas Complementarias).
- 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-Ley 18/2022, por el que se aprueban medidas de refuerzo de la protección de los consumidores de energía y de contribución a la reducción del consumo de gas natural en aplicación del "Plan + seguridad para tu energía (+SE), así como medidas en materia de retribuciones del personal a servicio del sector público y de protección de las personas trabajadoras agrarias eventuales afectadas por la sequía.
- Decreto-Ley Foral 1/2022, por el que se adoptan medidas urgentes en la Comunidad Foral de Navarra en respuesta a las consecuencias económicas y sociales de la guerra de Ucrania.
- Resolución 108/2021, por la que se dispone la publicación en el Boletín Oficial de Navarra del Acuerdo de la Junta de Cooperación Administración General del Estado-Comunidad Foral de Navarra en relación con el Decreto-Ley Foral 4/2021.
- Real Decreto 1183/2020, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.
- Resolución 81/2019 por la que se establecen las instrucciones para la recepción y tratamiento de la información necesaria para la inscripción de los consumidores de la Comunidad Foral de Navarra en el Registro administrativo de autoconsumo de energía eléctrica.
- Real Decreto-Ley 15/2018, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores.
- Real Decreto 413/2014, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.cifnavarra.com/cs/WM20143KPJOCMMN	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
---	---	----------------------

- Real Decreto 1955/2000, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Ordenanza Laboral de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Normas UNE.
- Recomendaciones C.E.I. (Comisión Electrotécnica Internacional).
- Normas VDE, DIN, ANS, ASA, NEMA, para equipos y materiales de procedencia extranjera y siempre las del país de origen, o para Reglamentos no recogidos en otras españolas.
- Cualquier otra Ley, Normas o Reglamento señalado al efecto por las autoridades locales o nacionales competentes.
- La instalación cumplirá con los requisitos más rigurosos de cualquiera de estas normas.

4 SITUACIÓN ACTUAL Y FUTURA A CONSEGUIR

Actualmente la planta de residuos urbanos de Cárcar tiene una instalación fotovoltaica con 100 kW de potencia nominal, la cual supone una cobertura anual de entorno al 28 % de la energía anual total consumida.

Con la ampliación de la instalación de generación de energía eléctrica, con otros 100 kW nominales, se prevé aumentar la cobertura de la energía consumida hasta un 47 %.

5 EMPLAZAMIENTO

Como se ha comentado anteriormente, la instalación se emplaza en la planta de residuos urbanos de Cárcar, concretamente en la cubierta de la nave principal.

Las placas solares se colocan en las cubiertas con orientación sur en instalación coplanar con una inclinación del 30%.

El emplazamiento se elige debido a la idoneidad para la colocación de los módulos en orientación sur, que resulta la más idónea para el máximo rendimiento de los generadores, y conexión de la instalación con la red de BT.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/WK20143KPJ0CMNM	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
---	---	----------------------

6 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

El presente proyecto corresponde a la ampliación de la instalación fotovoltaica actual con la colocación de 234 módulos fotovoltaicos de 530 Wp, y un inversor de 100 kW de potencia nominal.

Además, la microrred se completa con los elementos necesarios para gestión y control de la energía eléctrica generada que más adelante se describen más en profundidad.

Todos los elementos necesarios para la conexión a la red de BT se van a instalar en el cuadro de planta existente que se encuentra en la misma nave en la que se instalan los módulos fotovoltaicos.

Las características de todos los elementos que componen la instalación se detallan en los siguientes puntos de esta memoria.

7 ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA

Se describen en este punto los siguientes elementos:

- 7.1.- Paneles Solares.
- 7.2.- Inversor de cadena (Instalación fotovoltaica).
- 7.3.- Protecciones de interconexión y equipos de medida.

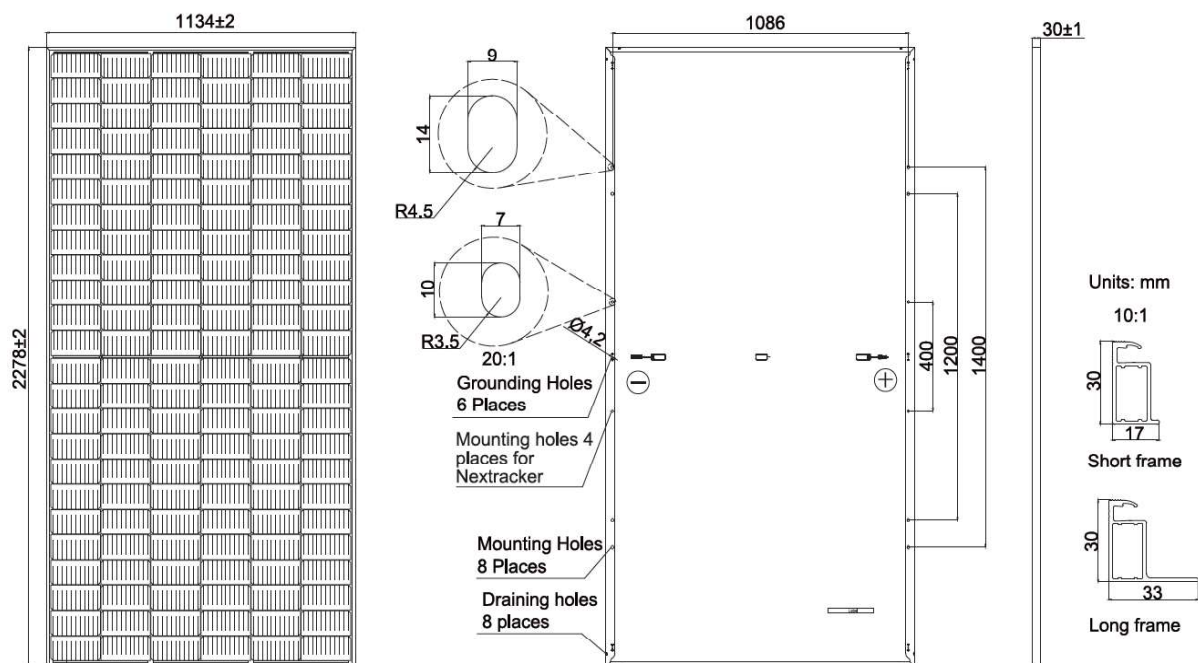
7.1 PANELES SOLARES.-

Para la generación de energía eléctrica proveniente de la luz solar se utilizan un total de 234 paneles de la marca JA SOLAR, modelo JAM72S30 o similar de 530 Wp de potencia nominal. Los paneles se colocan sobre cubierta en instalación coplanar tal y como se muestra en planos.

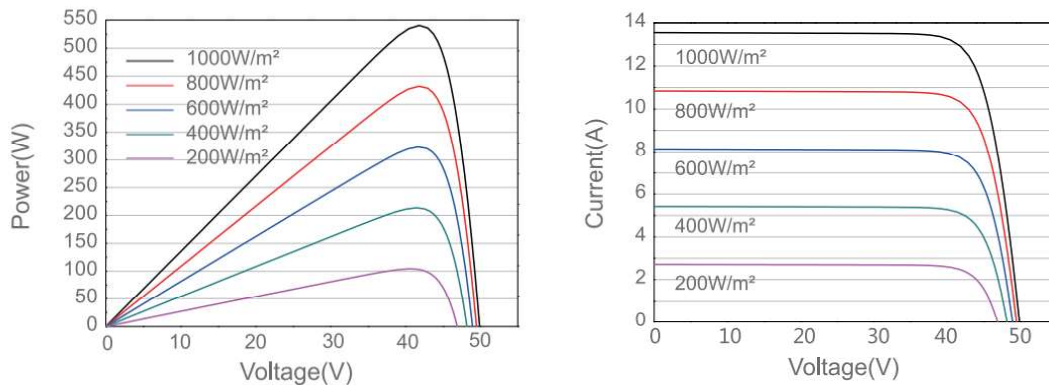
- Garantía de potencia superior al 83% en 25 años.
- Tensión de panel hasta 1.500 V certificado IEC.
- Peso de panel: 27,3 kg.
- Potencia max. 530 Wp
- Voltaje a potencia max. (Vmp) 41,31 V
- Intensidad a potencia max. (Imp) 12,83 A

- Tensión a circuito abierto (Voc) 49,30 V
- Intensidad en corto circuito (Isc) 13,72 A
- Eficiencia 20,5%
- Rango operación T^a -40°C, +85°C
- Máxima tensión del sistema 1.500 Vdc (IEC)
- Coef. T^a a P_{max} -0,35%/°C
- Coef. T^a a Voc -0,275%/°C
- Coef. T^a a Isc 0,045%/°C
- T^a celda operación nominal 45°C +- 2°C

Se adjuntan esquemas dimensionales y curvas de tensión intensidad y rendimiento.



Dimensiones del panel fotovoltaico



Características eléctricas del panel en función de la radiación incidente.

Para el presente estudio se han considerado cadenas de 18 paneles en serie con una potencia por cadena de 9,54 kW, una tensión nominal de 744 V y una tensión de circuito abierto máxima de 973 V.

La ficha técnica del panel solar se adjunta en el anexo I de esta memoria.

7.2 INVERSOR DE CADENA (INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA).-

Para la transformación de la energía eléctrica generada se plantea la utilización un inversor HUAWEI SUN2000 de 100 kW de potencia, permitiendo de esta manera, convertir la corriente continua de los paneles solares a corriente alterna a tensión de 400 Vac.



Imagen del inversor propuesto. Modelo HUAWEI SUN2000 100KTL

El inversor escogido tiene las siguientes características:

Características eléctricas	Inversor	Unidades
Entrada		
Rango de tensión en MPP	200 - 1000	Vdc
Tensión máxima	1100	Vdc
Corriente de ccto máxima / MPPT	40	A
Cantidad de MPPTs	10	Ud
Nº entradas por MPPT	2	Ud
Salida		
Potencia nominal	100	kVA
Tensión nominal	400	V
Frecuencia nominal	50	Hz
Rendimiento		
Máximo	98,6	%
Europeo	98,4	%

Tabla de especificación de las características principales del inversor

A cada inversor se conectarán 13 strings compuestos por 18 módulos conectados en serie. El circuito de salida del inversor se conectará al cuadro de baja tensión situado dentro de la nave.

El inversor se instalará dentro de la nave, cerca del cuadro eléctrico de BT.

7.3 PROTECCIONES DE INTERCONEXIÓN Y EQUIPOS DE MEDIDA.-

Las protecciones y equipos de medida se disponen tanto en la parte de corriente continua (DC) como en la parte de alterna (AC) según los requerimientos del Real Decreto 244/2019 y el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Las protecciones de la parte de corriente continua corresponden con las protecciones que incorporan el propio inversor (fusibles DC, seccionadores DC y descargadores DC tipo 2). En la parte de corriente alterna a parte del descargador de sobretensiones AC que incorpora el equipo se instala un interruptor automático con protección diferencial en el cuadro de distribución donde se va a realizar el punto de conexión con la red interior de la planta.

8 ESTRUCTURA DE MONTAJE

La estructura de soporte proyectada se realizará mediante perfiles de aluminio anodizados anclados a las correas de hormigón pretensadas de la nave.

Se replicará la misma distribución de soportes cada tres paneles colocados en filas verticales y posición horizontal, tal y como se puede apreciar en el plano 03 “Estructura montaje”. Los paneles irán soportados por dos guías simétricas de 3600 mm de longitud en las que se introducirán presores laterales para la fijación de los módulos que quedan en los extremos a la estructura. En la siguiente imagen se muestra el ejemplo de instalación.

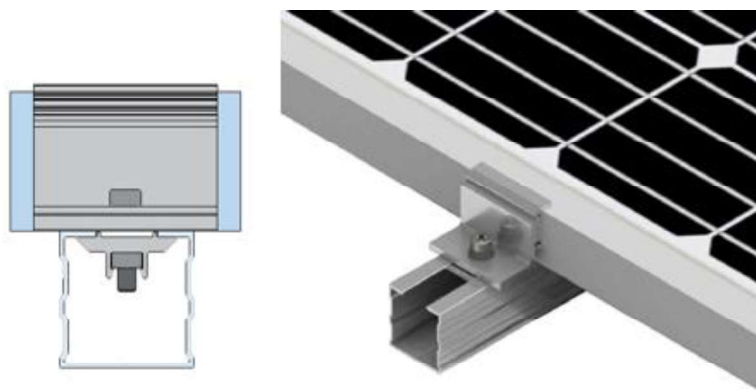


Imagen del presor lateral

Para la fijación entre paneles se utilizarán presores centrales compatibles con las guías. Para poder introducir los presores centrales los paneles deben tener una separación de 20 mm entre ellos.

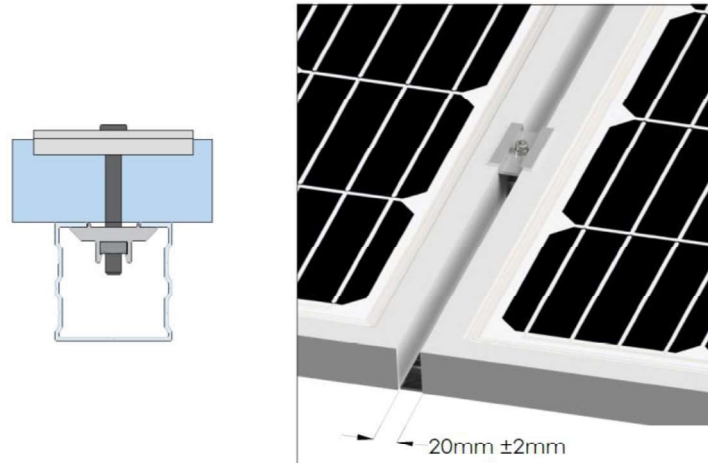


Imagen del presor central

La estructura de soporte anclada a las correas de hormigón pretensadas de la nave ira atornillada directamente sobre estas correas atravesando la cubierta de doble chapa existente. En el plano 03 “Estructura montaje” se detalla el sistema de fijación propuesto de la estructura de soporte a las correas de hormigón.

9 SISTEMA DE CONTROL

Se describen en este punto los siguientes elementos:

- 9.1.- Control de la generación de la instalación fotovoltaica.
- 9.2.- Control antivertido.
- 9.3.- Control consumos energéticos.

9.1 CONTROL DE LA GENERACIÓN DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA.

Para el control de la generación del nuevo inversor de HUAWEI se incorporará dentro del sistema de gestión FusionSolar del que ya dispone la planta de residuos. Este gestor energético analiza el flujo bidireccional de potencia intercambiado entre la red eléctrica y la instalación interior a través de un analizador de red. De esta forma el sistema determina constantemente la consigna de potencia a la que deben trabajar los inversores fotovoltaicos con el fin de ajustarse a la curva de consumo de la planta.

Además, el inversor tiene comunicación vía wifi y ethernet mediante el cual se realiza la monitorización y configuración de la instalación.

9.2 CONTROL ANTIVERTIDO.-

El nuevo inversor se integrará en el sistema de control antivertido existente de cara a cumplir con los requisitos necesarios para la tramitación de la instalación como “instalación de autoconsumo sin excedentes”.

Este sistema, tal y como marca la normativa vigente, en caso de generación de excedentes y la no autorregulación del sistema en un tiempo inferior a 2 segundos, aísla la instalación de generación de la red eléctrica.

9.3 CONTROL CONSUMOS ENERGÉTICOS.-

La instalación se complementará con un analizador de red conectado con el control del inversor para monitorizar el resultado de explotación de la instalación de generación.

10 CÁLCULO DE LA PRODUCCIÓN ENERGÉTICA ANUAL

10.1 RADIACIÓN GLOBAL HORARIA

El objetivo de toda instalación fotovoltaica es generar la máxima cantidad de energía posible en un emplazamiento concreto, por lo que es importante conocer la irradiancia que incide en el emplazamiento propuesto para el estudio.

Para ello, es necesario conocer los datos geográficos del emplazamiento donde se instalará el generador fotovoltaico que resultan los siguientes:

- Localidad: Cárcar (Navarra).
- Latitud: 42.425.
- Longitud: -2.014.

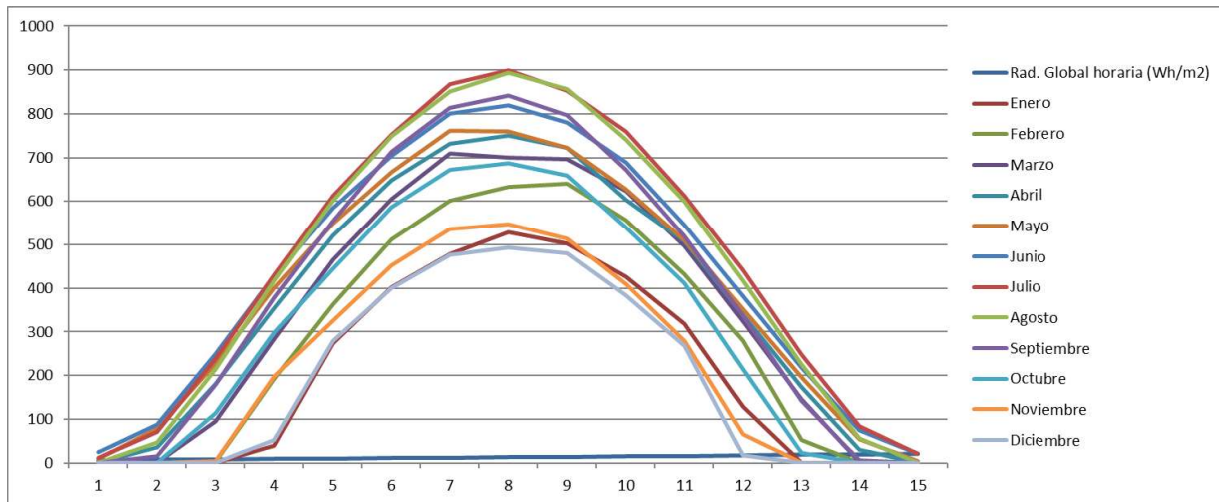
Para calcular la radiación solar se ha utilizado la base de datos PVGIS para estas coordenadas y una instalación con soportes fijos e inclinación de cubierta de un 30%.

A continuación, se representa la tabla de radiación global horaria por meses para este emplazamiento y de inclinación de cubierta.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/WM20143KPJOCMMNM	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
---	---	----------------------

Rad. Global horaria (Wh/m ²)	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Enero	0	0	0	39	273	403	479	529	503	426	319	129	0	0	0
Febrero	0	0	3	191	363	512	602	632	640	557	433	280	53	0	0
Marzo	0	0	96	283	465	605	709	700	697	624	497	324	146	2	0
Abril	0	36	180	354	522	647	732	751	722	604	509	339	172	30	0
Mayo	10	79	227	401	549	666	761	760	723	627	511	352	196	55	3
Junio	24	87	249	428	585	703	800	819	780	689	546	383	218	75	21
Julio	12	71	239	430	612	751	868	899	853	760	612	442	248	84	20
Agosto	0	46	213	416	602	748	850	893	856	742	600	417	225	56	1
Septiembre	0	15	179	378	554	714	814	841	797	672	519	338	141	7	0
Octubre	0	0	113	299	446	587	673	687	659	539	412	215	22	0	0
Noviembre	0	0	4	198	327	453	536	547	513	410	279	65	0	0	0
Diciembre	0	0	0	52	279	400	477	494	481	383	269	16	0	0	0

Con estos datos se obtiene una producción de energía eléctrica para el emplazamiento considerado de 1.330 horas equivalentes y una radiación global horaria de 1.850.853 Wh/m² año.



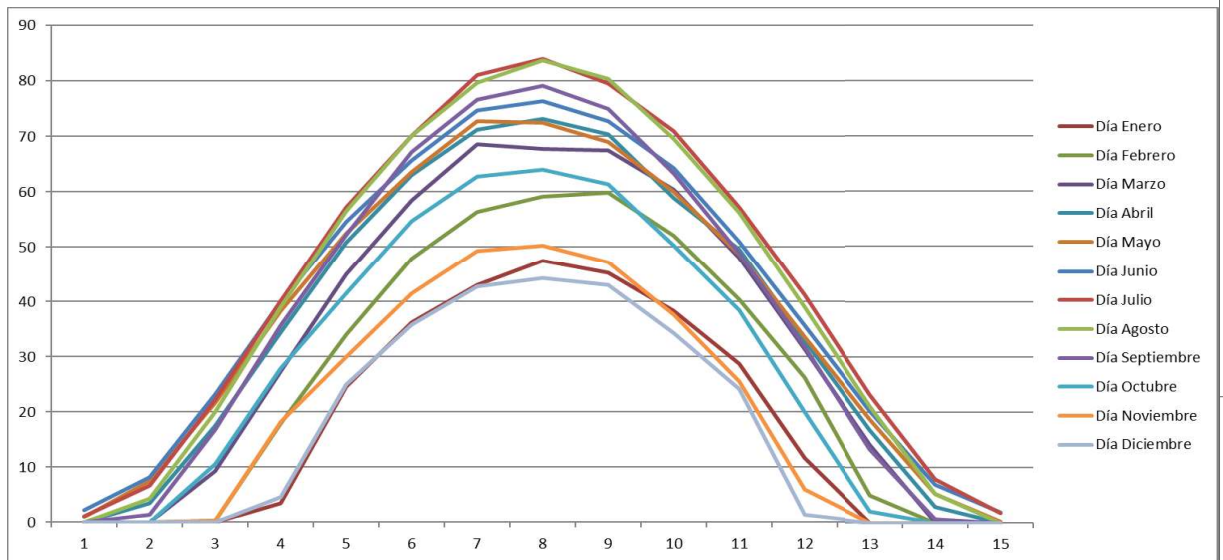
10.2 INSTALACIÓN

Para obtener una planta solar fotovoltaica de 124 kWp, teniendo en cuenta el panel fotovoltaico considerado en el punto 7.1, la instalación estaría formada por unos 234 paneles fotovoltaicos de 530 Wp. El área ocupada por los paneles sería de 606 m² en paneles orientados al sur y una inclinación de 17,5° aproximadamente.

10.3 PRODUCCIÓN ELÉCTRICA DIARIA

De acuerdo con los resultados de radiación global horaria y la instalación comentada, se obtiene la generación de electricidad diaria media distribuida por meses, representada en la tabla y gráfico siguientes.

Potencia generada diaria (kW)	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Día Enero	0	0	0	4	25	36	43	48	45	38	29	12	0	0	0
Día Febrero	0	0	0	18	34	48	56	59	60	52	40	26	5	0	0
Día Marzo	0	0	9	27	45	58	69	68	67	60	48	31	14	0	0
Día Abril	0	3	18	34	51	63	71	73	70	59	50	33	17	3	0
Día Mayo	1	8	22	38	52	64	73	73	69	60	49	34	19	5	0
Día Junio	2	8	23	40	55	66	75	76	73	64	51	36	20	7	2
Día Julio	1	7	22	40	57	70	81	84	80	71	57	41	23	8	2
Día Agosto	0	4	20	39	56	70	80	84	80	70	56	39	21	5	0
Día Septiembre	0	1	17	36	52	67	77	79	75	63	49	32	13	1	0
Día Octubre	0	0	11	28	42	55	63	64	61	50	38	20	2	0	0
Día Noviembre	0	0	0	18	30	42	49	50	47	38	26	6	0	0	0
Día Diciembre	0	0	0	5	25	36	43	44	43	34	24	1	0	0	0



10.4 PRODUCCIÓN ELÉCTRICA MENSUAL

En este apartado se realiza el análisis de la producción eléctrica para una instalación de estructura fija coplanar con 17,5° de inclinación orientada al sur sobre la que se han obtenido los resultados anteriores de acuerdo con la base de datos PVGIS.

Resultados mensuales	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TOTAL
Rad glob horizontal (kWh/m ² día)	3,100	4,267	5,149	5,599	5,918	6,406	6,900	6,665	5,967	4,652	3,331	2,851	5,07
Producción eléctrica instalación fija a 17,5° (kWh/mes)	8.643	11.174	15.438	16.353	17.512	17.880	19.917	19.375	16.857	13.439	9.180	7.918	173.687
Rendimiento ISF / rad. Incidente	14,8%	15,4%	16,0%	16,1%	15,8%	15,4%	15,4%	15,5%	15,5%	15,4%	15,1%	14,8%	15,5%
Rendimiento PR	74,5%	77,5%	80,2%	80,7%	79,2%	77,4%	77,4%	77,7%	78,0%	77,2%	76,1%	74,2%	77,9%
Producción eléctrica instalación total	14.358	19.054	27.984	31.601	35.198	36.853	40.571	38.183	31.223	23.590	15.393	12.930	326.939

Con estos datos se obtiene una producción de energía eléctrica para el emplazamiento considerado de 1.400 horas equivalentes lo que supone unos **173.687 kWh** anuales de la instalación ampliada.

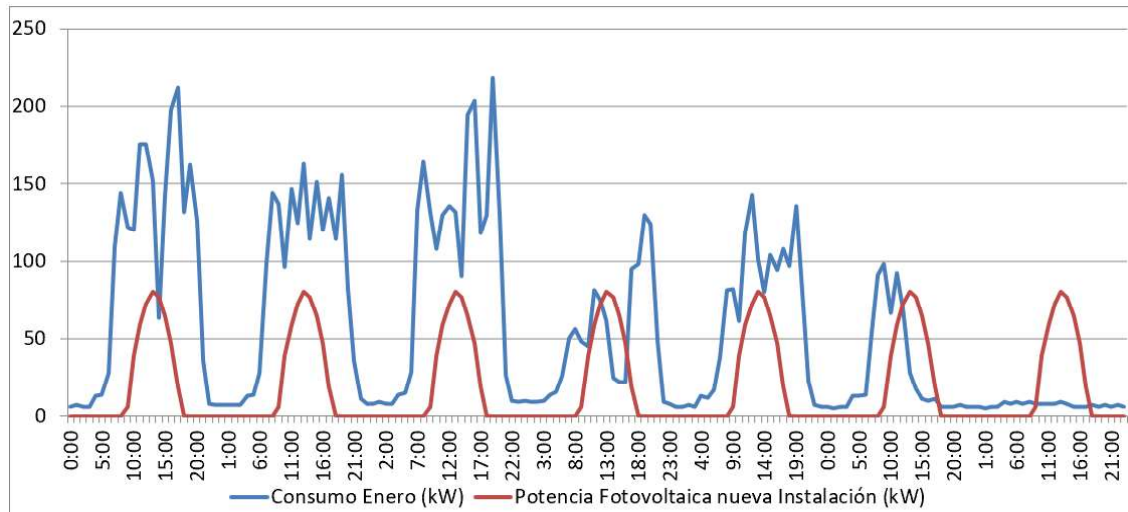
La producción de energía eléctrica total contando con la instalación existente supondría la generación de **326.939 kWh** anuales.

Se han realizado comparaciones mensuales entre el consumo eléctrico de la empresa y el promedio de la generación de energía eléctrica **total** en cada mes (de la instalación existente más la ampliación propuesta), para observar la parte cubierta por la producción fotovoltaica sobre el consumo de la empresa.

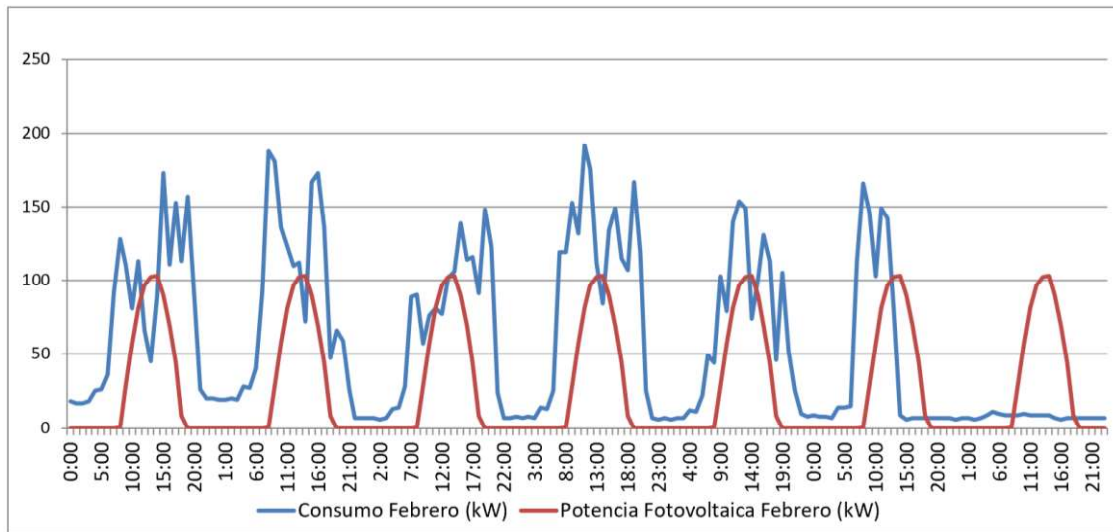
La curva de carga de cada mes de la empresa se ha calculado en base a las mediciones facilitadas por la empresa.

A continuación, se representan dichos comparativos de manera gráfica de una semana tipo de varios meses representativos del año:

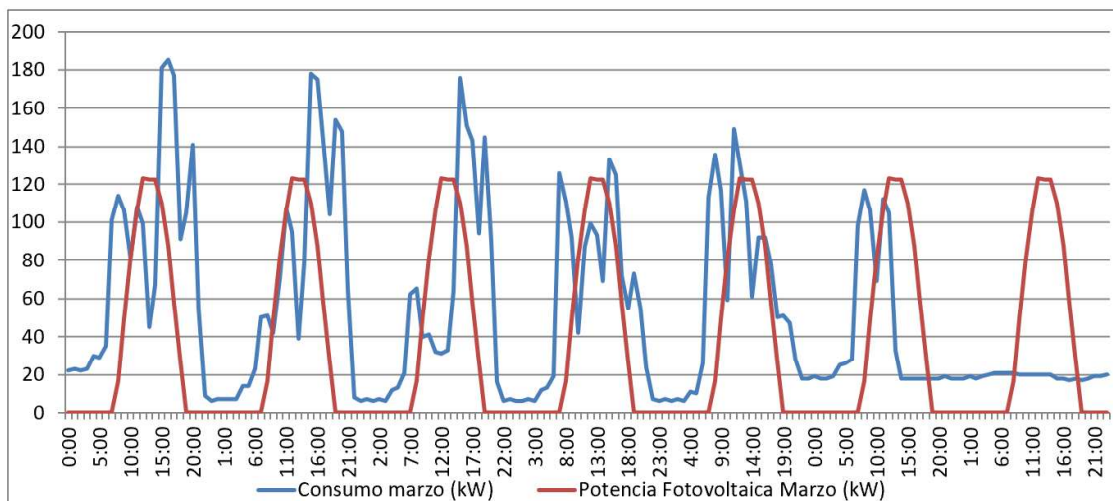
ENERO



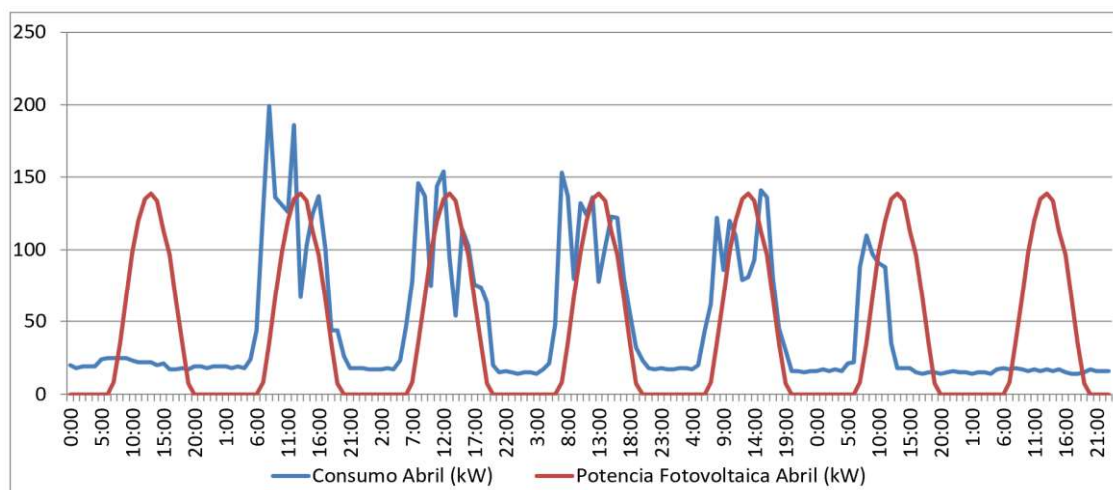
FEBRERO



MARZO



ABRIL

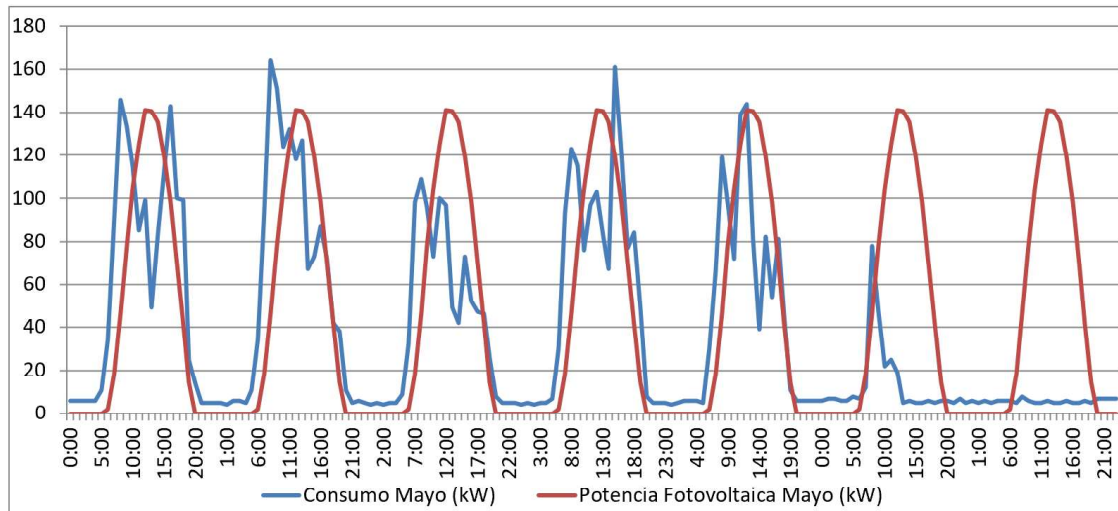


GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/cs/vWK20J43KPJ0CMMW>

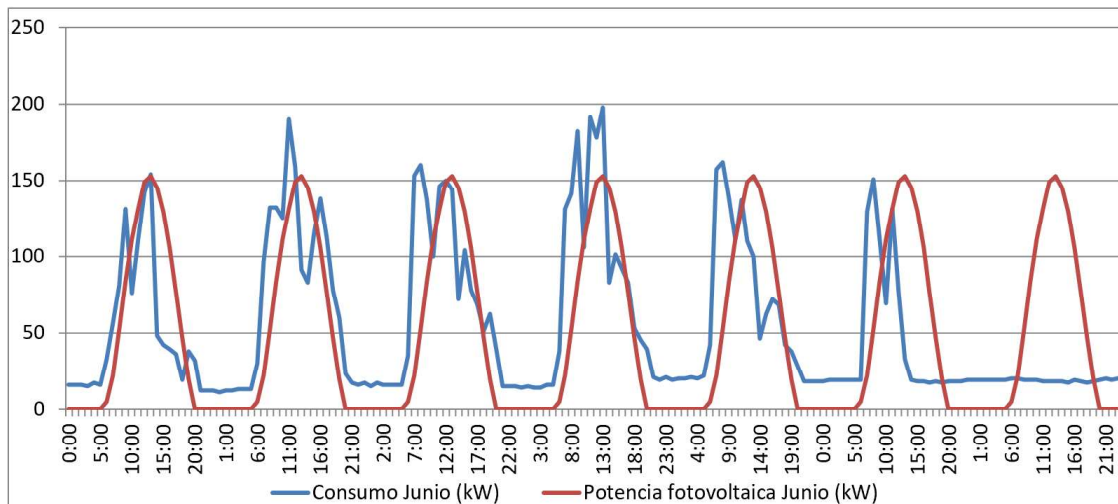
Nº: 2024-166-0
Fecha: 19/1/2024

VISADO

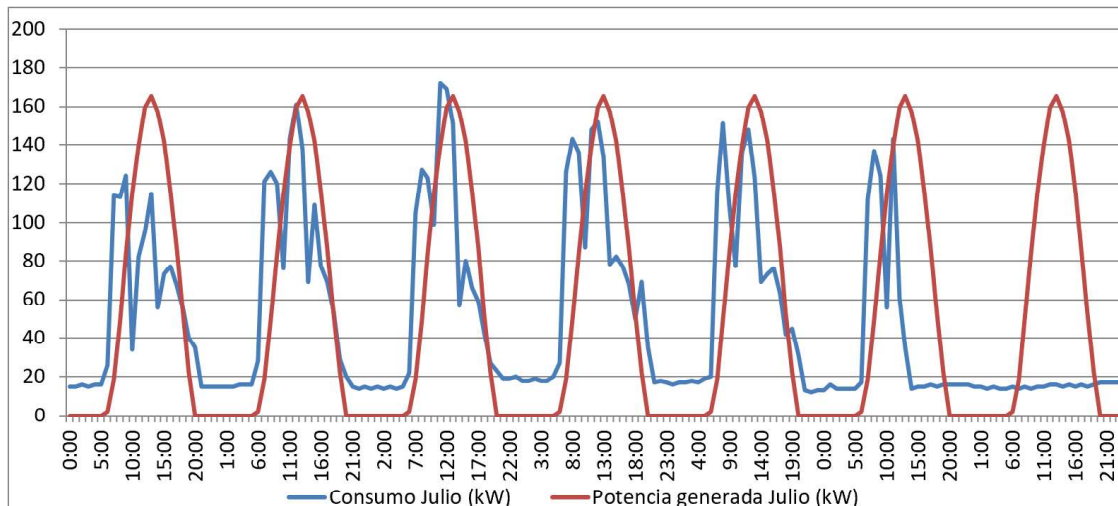
MAYO



JUNIO



JULIO

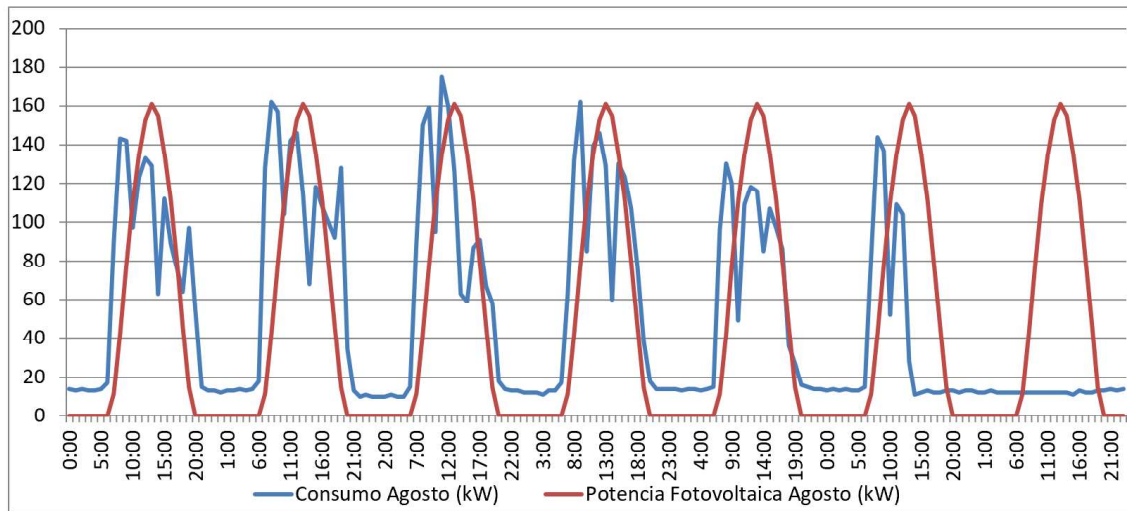


GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/cs/v/WK20143KPJ0CMNM>

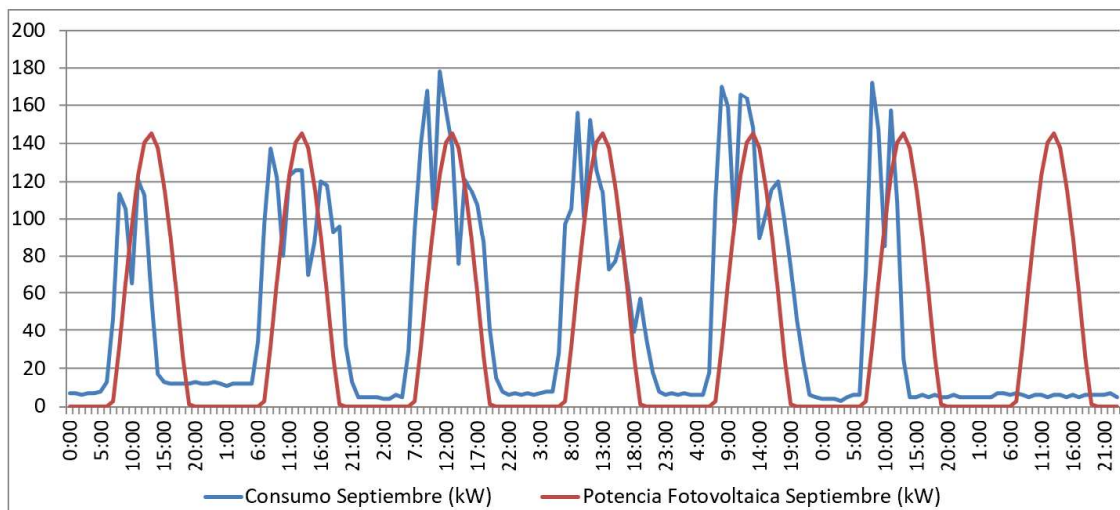
Nº: 2024-166-0
Fecha: 19/1/2024

VISADO

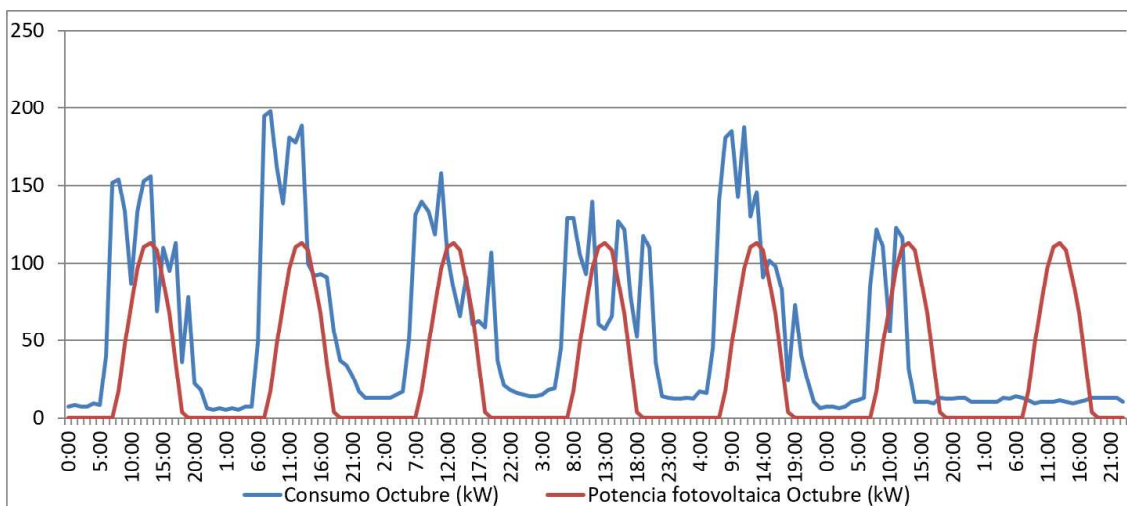
AGOSTO



SEPTIEMBRE



OCTUBRE

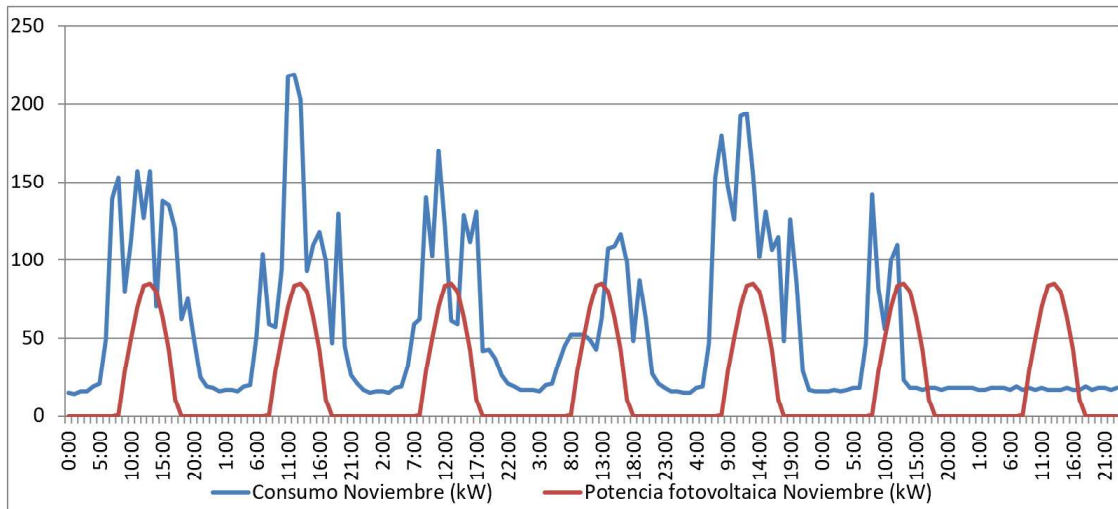


GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/cs/vWK20J43KPJ0CMNM>

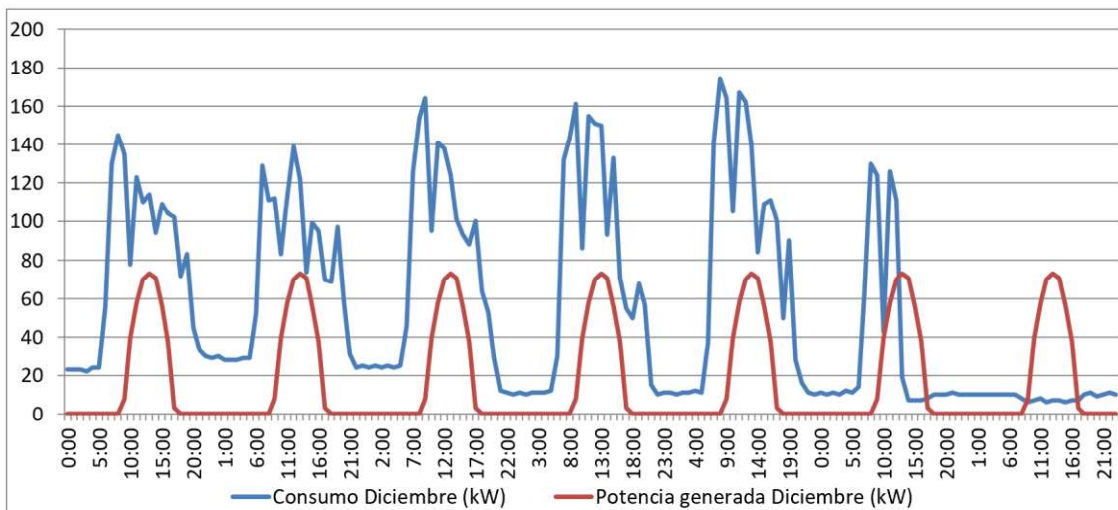
Nº: 2024-166-0
Fecha: 19/1/2024

VISADO

NOVIEMBRE



DICIEMBRE



Mes	Consumo (kWh)	Potencia Fotovoltaica generable (kW)	No aprovechados (kW)	Potencia Fotovoltaica aprovechable (kW)	% Cobertura
Enero	41.185	14.358	3.271	11.086	26,9%
Febrero	42.807	19.054	3.755	15.299	35,7%
Marzo	37.320	27.984	9.693	18.291	49,0%
Abril	34.470	31.601	12.217	19.385	56,2%
Mayo	27.373	35.198	15.951	19.248	70,3%
Junio	36.942	36.853	13.353	23.500	63,6%
Julio	40.020	40.571	14.720	25.851	64,6%
Agosto	38.772	38.183	14.105	24.077	62,1%
Septiembre	36.541	31.223	9.794	21.429	58,6%
Octubre	42.410	23.590	5.862	17.728	41,8%
Noviembre	42.014	15.393	3.273	12.120	28,8%
Diciembre	36.476	12.930	4.100	8.830	24,2%
Total	456.330	326.939	110.094	216.845	47,52%

Como se observa tanto en los gráficos como en la tabla comparativa, la producción de energía eléctrica fotovoltaica cubre el 47,52 % del consumo anual de la empresa.

El grado de cobertura es superior en los meses calurosos debido a la mayor radiación incidente, llegando a cubrir en julio el 64,6 % del consumo de dicho mes. Aunque el mes con mayor cobertura es mayo llegando hasta el 70,3 % pero teniendo en cuenta que se trata de un mes de menor consumo.

11 CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA.-

Para el cálculo de las corrientes y tensiones nominales de la instalación se debe analizar la configuración de los strings y MPPT en el inversor. Según la configuración diseñada se tiene que:

	10 MPPT (12 strings)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Número de paneles por rama	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
Número de ramas en paralelo	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2
Número de paneles total	18	18	18	18	18	18	18	36	36	36
Potencia STC instalada en el MPPT [kW]	9,54	9,54	9,54	9,54	9,54	9,54	9,54	19,08	19,08	19,08
Límite de potencia del MPPT [kW]										
$P_{PV(inst)}/P_{ACMAX}$	112,7%									
Idc max (STC)	13	13	13	13	13	13	13	26	26	26
Voc_Max: Tensión cto abierto panel	54,05									
Voc_Max: Tensión cto abierto rama	973	973	973	973	973	973	973	973	973	973
Voc_Min: Tensión cto abierto panel	43,20									
Voc_Min: Tensión cto abierto rama	778	778	778	778	778	778	778	778	778	778
Vmp_Max: Tensión mp panel	45,29									
Vmp_Max: Tensión mp rama	815	815	815	815	815	815	815	815	815	815
Vmp_Min: Tensión mp panel	36,20									
Vmp_Min: Tensión mp rama	652	652	652	652	652	652	652	652	652	652
Rango de operación del MPPT [Vdc]	Rango operación óptimo									
Rango de operación del inversor	Dentro de rango									

Por tanto, todos los valores quedan dentro de los rangos máximos que permite la instalación cumpliendo los límites que establece el inversor escogido.

12 PUESTA A TIERRA DE LA INSTALACIÓN

Se conectarán a tierra todas las masas metálicas de la instalación (paneles solares, soportes y bandeja eléctrica).

Desde la instalación solar se conducirá un cable de cobre que conectará con el inversor de la instalación de tierras que a su vez conecta la parte de AC.

El inversor dispone de control de aislamiento para garantizar el nivel de aislamiento adecuado entre los conductores activos y tierra con el fin de evitar derivas que pudieran producir tensiones de contacto peligrosas, y protección contra la formación de islas.

El circuito de tierra en la parte de corriente alterna tendrá las siguientes características.

“Para la instalación de tierras se ha tenido en cuenta todo lo señalado en la instrucción ITC-BT-18 y consta de los siguientes elementos:

- Electrodo de toma de tierra de acero cobreado, en número suficiente para consiguiendo una resistencia tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a 50V.
- La línea de enlace con tierra y línea principal de tierra se ha realizado con conductor de cobre desnudo de 50 mm².
- En los circuitos de distribución de los conductores de protección de puesta a tierra de las masas, son de sección igual a la de los conductores de fase con un mínimo de 2,5 y con idéntico aislamiento y canalización de la de los conductores activos.
- Todas las tomas de corriente disponen de la correspondiente toma de tierra.

El esquema de distribución y puesta a tierra del neutro del transformador es el tipo TT, cumpliendo todo lo especificado en ITC-BT 08.

La resistividad máxima admisible viene indicada en la instrucción ITC-BT-24 por la fórmula:

$$R \leq \frac{U}{I} = \frac{24}{0,3} = 80 \, \Omega$$

Siendo:

- I = 0,3 Amperios. Sensibilidad del interruptor diferencial.
- U = 24 Voltios. Tensión de seguridad.

Dado que el circuito de tierras instalado posee una resistencia inferior a 20 Ω se cumple con garantía lo indicado en el reglamento.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/WK20143KPJ0CMMN	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
---	---	----------------------

Existe instalada una red general de tierras formada por un anillo perimetral a la nave, con conductor desnudo de Cu 50 mm² y picas de acero cobrizado de 2 m de longitud y 14,6 mm de Ø.

Se comprobará in situ el valor de la resistencia de la puesta a tierra, por ser un valor dependiente de la resistividad del terreno, y se reforzará en caso de que se obtenga un valor no deseado.

Esta red irá unida al Cuadro General de Baja Tensión, desde donde partirán los diversos circuitos de puesta a tierra de todas las masas susceptibles de ser cometidas a tensión, como los cuadros metálicos, las carcasas de las máquinas, las canalizaciones, las luminarias, etc.

Las bandejas se acompañarán de cable de cobre desnudo para dar tierra a las mismas sin interrupciones ni seccionamientos. El cable será de 50 mm² de sección y estará sólidamente unido a la bandeja a espacios regulares, cada 3 mt o en cambios de dirección, mediante grapas adecuadas.

13 PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS.-

Se ha tenido en cuenta de modo especial todo lo indicado en la Instrucción ITC-BT-24.

13.1 CONTACTOS DIRECTOS.-

Toda la aparamenta va alojada en cuadros apropiados y en ningún momento está accesible por personal no especializado.

13.2 CONTACTOS INDIRECTOS.-

Para la protección contra los Contratos Indirectos se ha adoptado el sistema de puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto.

La protección contra contactos indirectos se ajusta a lo indicado en la Instrucción ITC BT-24.

El corte automático por intensidad de defecto se realiza mediante interruptores diferenciales de 300 mA de sensibilidad para fuerza y 30 mA de sensibilidad para alumbrado, instantáneos o retardados en el caso de selectividad entre diferenciales, en los que el tiempo máximo de funcionamiento es de 1 s.

El corte de diferencial es instantáneo para una tensión entre masa y tierra de 24 V.

Todas las masas, de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, están interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra.

13.3 INSTALACIÓN EQUIPOTENCIAL.-

Se ha dotado al local de una conexión equipotencial que consiste en unir todas las masas de la instalación a proteger entre sí y a los elementos conductores simultáneamente accesibles, para evitar que puedan aparecer, en un momento dado, diferencias de potencial peligrosas, entre ambos.

14 CÁLCULOS ELÉCTRICOS.-

14.1 CÁLCULO DE FUERZA.-

Para el cálculo de las secciones, se ha tenido en cuenta la Instrucción ITC-BT-19.

En cuanto a las intensidades máximas admisibles se ha tenido en cuenta lo indicado en la Norma UNE 20.460-5-523 y su anexo Nacional.

Las máximas caídas de tensión autorizadas para instalaciones industriales que se alimenten directamente en alta tensión mediante un transformador de distribución propio, que es este caso, son según la instrucción ITC-BT-19 del 4,5% para los circuitos de alumbrado y del 6,5% para los demás usos, teniendo su origen en la salida del transformador.

Las caídas de tensión en los diversos circuitos se calcularán por medio de las fórmulas siguientes:

A.- CIRCUITOS TRIFÁSICOS.

$$v = \frac{\phi PL}{SV}$$

B.- CIRCUITOS MONOFASICOS.

$$v = \frac{2\phi PL}{SV}$$

Siendo:

v = caída de tensión en voltios.

P = potencia instalada en vatios.

L = longitud del circuito en metros.

S = sección del conductor en mm^2

V = tensión de alimentación del circuito en voltios.

ϕ = 1/56,2 para conductores de cobre y 1/35 para conductores de aluminio.

Los cálculos de fuerza quedan reflejados en el Anexo II.

15 ANEXOS.-

Se acompaña a la memoria la siguiente relación de anexos:

ANEXO I Estudio Básico de Seguridad y Salud

ANEXO II Condicionado Técnico y Fichas Técnicas de los equipos.

ANEXO III Cálculos de BT.

16 RELACIÓN DE PLANOS.-

Se acompaña en el documento nº 3 la siguiente relación de planos:

- 01 - SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.
- 02 - DISTRIBUCIÓN ELEMENTOS MICRORRED.
- 03 - ESTRUCTURA DE MONTAJE.
- 04 - MEDIDAS DE SEGURIDAD
- 05 - ESQUEMA CONEXIONADO INVERSOR.
- 06 - DIAGRAMA UNIFILAR CGBT

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/v/MK20J43KPJ0CMNM	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
---	---	----------------------

17 PRESUPUESTO.-

El presupuesto de ejecución material de la instalación proyectada se detalla en el documento nº 3 y asciende a la cantidad de NOVENTA Y SEIS MIL NOVECIENTOS VEINTICUATRO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS DE EURO (96.924,30 €).

18 CONCLUSIÓN.-

Con lo anteriormente indicado se considera desarrollado el objeto y necesidades del presente proyecto, quedando a disposición de los Organismos Competentes para cuantas aclaraciones precisen sobre el particular.

Cordovilla, octubre 2023

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL:


 ASOCIACION
DE LA INDUSTRIA
NAVARRA

Fdo. J. Joaquín Erice Lacunza
Dpto. Ingeniería – Energía (AIN)

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/WM20143KPJ0CMNM	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

ANEXO I

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/cs/v/K20J143KPJ0CMNM	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
--	---	---------------

ÍNDICE

1.- OBJETO DE ESTE ESTUDIO.-.....	2
2.- JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.-	2
3.- NORMATIVA DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLE A LA OBRA.-	2
4.- IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES.-.....	8
4.1.- Relación de riesgos laborales y medidas técnicas de protección.-	8
4.2.- Riesgos laborales residuales.-	10
4.3.- Relación de trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores (Anexo II R.D. 1627/97).-	11
4.3.1. Tarea 1: Montaje de bandejas y conductos.....	11
4.3.2. Tarea 2: Montaje de instalación eléctrica	13
4.3.3. Tarea 3: Montaje de equipos.....	30
4.3.4. Tarea 4: Montaje de instalaciones en cubierta	33
4.3.5. Tarea 5: Cerramientos y cubierta.....	36
4.3.6. Medios Auxiliares.....	45
4.4.- Coordinación de actividades empresariales.-	65
4.5.- Formación.-.....	65
4.6.- Medicina preventiva y primeros auxilios.-	65
5.- PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.-	65
6.- CONCLUSIONES.-.....	66

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/WK20143KPJOCMMN	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024
VISADO	

1.- OBJETO DE ESTE ESTUDIO.-

El objeto del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud es el de precisar las normas de seguridad aplica SERVICIOS DE MONTEJURRA, S.A. En el presente Estudio se identifican los riesgos laborales detectados, así como las medidas técnicas necesarias para su eliminación, o cuando esto no sea posible para su control y reducción a niveles tolerables.

El presente Estudio servirá para que el adjudicatario de la obra pueda llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos laborales y desarrolle el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo.

2.- JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.-

Habiéndose determinado según lo especificado en el presente estudio y memoria descriptiva, que no se da ninguno de los siguientes supuestos, al contemplar que en la obra trabajarán un máximo 5 trabajadores durante 20 días hábiles:

1º) El presupuesto para la realización del proyecto sea superior o igual a 450.759,08 EUROS.

2º) La duración estimada sea superior a 20 días laborables, empleándose en algún momento a más de 5 trabajadores simultáneamente.

3º) La suma de días de trabajo del total de trabajadores sea superior o igual a 500.

4º) Se trate de una obra especial (túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas).

Y según lo especificado en el apartado 2 del Artº 4 del R.D. 1627/1997 de 24 de Octubre, se procede a la redacción del presente estudio básico de seguridad y salud.

3.- NORMATIVA DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLE A LA OBRA.-

Se describe a continuación un listado exhaustivo de la legislación aplicable a la obra en materia de seguridad y salud:

- Ley 31/1995 de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y Ley 54/2003 de 12 de diciembre, de reforma de marco normativo de la prevención de riesgos laborales.



- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- R. D. 1109/2007, de 24 de Agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Ley 20/2007, de 11 de julio, del Estatuto del trabajador autónomo.
- Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Estatuto de los Trabajadores (Real Decreto Legislativo 1/95, de 24 de marzo) y posteriores modificaciones.
- R.D. 39/1997 de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, modificado por R.D 780/1998 y desarrollado por la O.M. de 27.06.97
- R.D. 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales
- R.D. 1627/1997 de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y Salud en las obras de construcción y modificaciones.
- R.D. 1215/1997 de 18 de Julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo y modificación incluida por R.D.2177/2004 en materia de trabajos temporales en altura.
- R.D. 773/1997 de 30 de Mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- R.D. 374/2001 de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo con posteriores modificaciones.
- R.D. 665/1997 de 12 de Mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto (Orden de 31 de Octubre de 1984).
- Orden de 7 de Enero de 1987 por el que se establecen normas complementarias al Reglamento sobre Trabajos con Riesgo de Amianto.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/WM20143KPJOCMMN	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
---	---	----------------------

- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto
- R.D. 664/1997 de 12 de Mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo, modificado por el R.D. 1124/2000.
- R.D. 488/1997 de 14 de abril, sobre trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- R.D. 487/1997 de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- R.D. 486/1997 de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- R.D. 485/1997 de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- R.D. 286/2006, de 10 de Marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- R.D. 216/1999 de 5 de Febrero, por el que se excluye la contratación de trabajadores a través de Empresas de Trabajo Temporal para la realización de trabajos de especial peligrosidad (obras de construcción entre otras actividades).
- Convenio Colectivo General del sector de la Construcción
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción y del Metal que sea de aplicación
- Convenios de la O.I.T. ratificados por España
- Norma tecnológica NTE-ADZ/1976: "Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas y pozos". Orden de 29.12.1976, B.O.E nº7 de 8.1.1977
- Norma tecnológica NTE-CCT/1977: "Cimentaciones; contenciones; taludes". Orden de 22.11.1977, B.O.E nº289 de 3.12.1977

Además, han de considerarse otras normas de carácter preventivo con origen en otros departamentos ministeriales, especialmente del Ministerio de Industria, a saber:

- R.D. 1435/1992 de 27 de Noviembre y 56/1995 de 20 de enero, de aproximación de las legislaciones sobre seguridad en las máquinas.

	GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/WM20143KPJOCMMN
Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	
VISADO	

- R.D. 1495/1986, de 26 de mayo, Reglamento de Seguridad en las Máquinas, modificado por R.D. 590/1989 y R.D. 830/1991 y complementado por la O.M. de 08.04.91 por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MSG-SM-1, referente a máquinas, elementos de máquinas o sistemas de protección, usados.
- R.D. 212/2002 de 22 de febrero por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- R.D. 1407/1992, O.M. 16.05.1994, R.D. 159/1995 y O.M. 20.02.1997 sobre diseño, fabricación y comercialización de Equipos de Protección Individual.
- R.D. 2291/1985 por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención,
- R.D. 836/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba una nueva instrucción técnica complementaria MIE-AEM-2 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.
- R.D. 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria MIE-AEM-4 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas.
- Orden Foral 65/2000, de 11 de mayo, sobre procedimiento de obtención del carné profesional de operador de grúas torre.
- Orden de 23.05.77 por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos Elevadores para obras, modificado por Orden de 07.03.81.
- R.D. 1513/1991 de 11 de octubre que establece las exigencias sobre los certificados y las marcas de cables, cadenas y ganchos.
- R.D. 3151/1968 de 28 de noviembre por el que se aprueba el Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión.
- R.D. 3275/1982 de 12 de noviembre por el que se aprueba el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación e Instrucciones Técnicas Complementarias aprobadas por la O.M. de 6.07.84
- R.D. 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias BT 01 a BT 51.

	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
--	---	----------------------

- R.D. 681/2003, de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.
- R.D 614/2001 de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- R.D. 2085/1994 y R.D. 1523/1999 por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Petrolíferas e Instrucciones Técnicas Complementarias MI-IP 01 a MI-IP 04.
- O.M. 18.11.74 por el que se aprueba el Reglamento de Redes y Acometidas de combustibles gaseosos e Instrucciones MIG, y sus posteriores modificaciones.
- Real Decreto 783/2001, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes
- Real Decreto 3099/1977, de 8 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad para plantas e instalaciones frigoríficas
- R.D. 494/1988 de 20 de mayo por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos que Utilizan Gas como Combustible e Instrucciones Técnicas Complementarias MIE-AG 1 a MIE-AG 20.
- Instrucciones sobre documentación y puesta en servicio de instalaciones receptoras de gases combustibles aprobadas por O.M. 17.12.85.
- R.D. 379/2001 de 6 de abril, por el que se aprueba el Reglamento sobre Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ-001 a MIE APQ-007.
- R.D. 255/2003, de 28 de febrero, , por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- R.D. 363/1995 de 10 de marzo por el que se aprueba el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, modificado por R.D. 700/1998.
- R.D. 1244/1979, R.D. 473/1988, R.D. 1504/1990, R.D. 1495/1991 y R.D. 769/1999 por los que se aprueba el Reglamento de Aparatos a Presión, Instrucciones Técnicas Complementarias MIE AP1 a MIE AP17.
- O.M. 29.11.84 por la que se aprueba la Guía para desarrollo del Plan de Emergencia contra incendios y de evacuación de locales y edificios.

	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
--	---	----------------------

- Orden de 27 de julio de 1999 por la que se determinan las condiciones que deben reunir los extintores de incendios instalados en vehículos de transporte de personas o de mercancías
- Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios. (CORRECCIÓN DE ERRORES DE 7/05/94)
- Orden de 16 de abril de 1998 sobre normas de procedimiento y desarrollo el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios y se revisa el anexo I y los apéndices del mismo.
- Real Decreto 2115/1998, sobre transporte de mercancías peligrosas por carretera. 2/10/98. CORRECCIÓN ERRORES 26.03.99
- Real Decreto 1566/1999 de 8 de octubre, sobre los consejeros de seguridad para el transporte de mercancías peligrosas por carretera, ferrocarril o por vía navegable.
- Acuerdo Internacional sobre transporte de Mercancías peligrosas por carretera (ADR) 2001. (Corrección de errores en BOE 161 de 06/07/02)

Asimismo, se tendrán en cuenta todas las modificaciones, ampliaciones o interpretaciones publicadas posteriormente y relacionadas con los Decretos y Órdenes anteriormente señaladas.

	GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/WK20143KPJOCMMN
Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	
VISADO	

4.- IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES.-*4.1.- Relación de riesgos laborales y medidas técnicas de protección.-*

RIESGOS	MEDIOS DE PROTECCIÓN
Caída de personas al mismo nivel	. Orden y limpieza en las superficies de paso . Evitar derrames . Emplear calzado de seguridad antideslizante
Caída de personas a distinto nivel	. Protecciones colectivas (p.e. barandillas, redes) . Utilización de andamios y escaleras de mano reglamentarias . Arnés de seguridad amarrado a punto fijo.
Caída de objetos por desplome, derrumbamiento o desprendimiento	. Apuntalamiento de la zona de trabajo . Protecciones o mallas para evitar la caída de objetos. . Cascos de seguridad homologados.
Caída de objetos en manipulación	. Uso de equipamiento auxiliar apropiado para el desplazamiento de cargas (marcado CE de accesorios de elevación). . Señalización adecuada de la zona de trabajo. . Protecciones o mallas para evitar la caída de objetos. . Uso de equipamiento auxiliar apropiado para el desplazamiento de cargas. . Calzado, guantes contra riesgos mecánicos y casco de seguridad. . Uso de la maquinaria por personal autorizado.
Pisadas sobre objetos	. Orden y limpieza en las superficies de paso. . Calzado de seguridad
Choque contra objetos inmóviles.	. Orden y limpieza en las superficies de paso. . Calzado y casco de seguridad..
Choque contra objetos móviles.	. Respetar señales y normas de circulación . Calzado y casco de seguridad.
Golpes-cortes por objetos o equipos de trabajo.	. Delimitar el área de trabajo de las máquinas y las zonas de tránsito. . Cumplimiento por parte de equipos de trabajo de la reglamentación sobre seguridad. . Calzado y casco de seguridad. . Guantes de protección frente a riesgos mecánicos. . Uso de maquinaria por personal autorizado.
Proyección de fragmentos o partículas, líquidos y gases.	. Comprobar que las instalaciones y equipos a presión próximas se encuentran en buen estado. . Calzado y casco de seguridad. . Guantes de protección frente a riesgos mecánicos o químicos. . Gafas o pantallas de seguridad. . Trajes aislantes en caso de proyecciones a alta velocidad

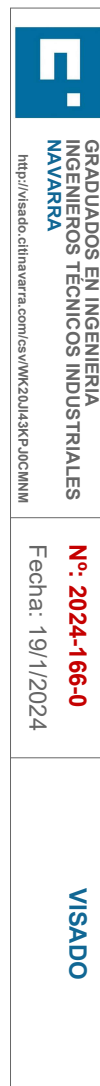


GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/cs/WM20143KPJOCMMNM>

Nº: 2024-166-0
Fecha: 19/1/2024

VISADO

RIESGOS	MEDIOS DE PROTECCIÓN
Atrapamiento por o entre objetos	. Delimitar el área de trabajo de las máquinas y las áreas de tránsito. . Correcto almacenamiento de objetos, en cuanto a estabilidad . Calzado, casco y guantes de seguridad. . Estructuras de protección contra caída de objetos. . Topes de desplazamiento de vehículos
Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos	. Estructuras de protección contra vuelcos. . Circulación a velocidad moderada . Cinturón de seguridad.
Sobreesfuerzos y fatiga	. Información sobre la masa de elementos a transportar. . Cinturones lumbares. . Equipos adecuados de transporte de material. . Periodos de descanso suficientes . Formación sobre métodos para transporte manual de cargas
Exposición a temperaturas ambientales extremas y contactos térmicos	. Control de las condiciones ambientales de trabajo. . Trajes aislantes. . Guantes de protección frente a contactos térmicos. . Mandil, polainas y manguitos de cuero en operaciones de soldeo y oxicorte. . Pantallas de protección frente a elevadas temperaturas.
Contactos eléctricos (directos o indirectos)	. Cuadros eléctricos protegidos mediante diferencial y puesta a tierra, según Reglamento de Baja Tensión. . Herramientas portátiles eléctricas de doble aislamiento y en correcto estado de mantenimiento. . Banquetas aislantes de temperatura, pértigas . Guantes aislantes de electricidad. . Herramientas manuales con aislamiento de seguridad para trabajos eléctricos. . Protecciones fijas o móviles con dispositivos de enclavamiento. . Pórticos limitadores de gálibo . Medios auxiliares de topografía (cintas, jalones, miras...) dieléctricos . Calzado, casco y gafas de seguridad.
Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.	. Sustitución de las sustancias nocivas o tóxicas por otras que no lo sean. . Medios de ventilación auxiliares. . Equipos de respiración autónomos o semiautónomos para trabajos en espacios confinados. . Mascarillas autofiltrantes.
Contactos con sustancias cáusticas y/o corrosivas.	. Guantes de protección frente a agresivos químicos. . Trajes de protección. . Pantallas o gafas de protección. . Calzado de seguridad.
Exposiciones de radiaciones.	. Pantallas oculares filtrantes para soldadura.



RIESGOS	MEDIOS DE PROTECCIÓN
Riesgo de explosión por atmósferas explosivas	. Colocar señales de advertencia y notificar a los operarios. . Utilización de equipos de trabajo Ex y herramientas manuales antichispa. . Inertización de la atmósfera . Permisos de trabajo
Incendios.	. Extintores. . Bocas de incendio equipadas. . Columnas hidrantes exteriores. . Detectores automáticos de incendios. . Sistemas fijos de extinción. . Mantas ignífugas . Plan de emergencia.
Atropellos o golpes con vehículos	. Delimitar zonas de tránsito de personas y vehículos. . Cinturón de seguridad del vehículo. . Señales visuales y/o acústicas. . Cumplimiento de las normas de circulación.
Ruido	. Información sobre emisión. . Protectores auditivos. . Pantallas de protección.
Vibraciones	. Información sobre emisión. . Bancadas, amortiguadores. . Guantes y botas especiales frente a vibraciones.
Iluminación	. Utilizar focos sobre pies derechos si la iluminación ambiente no es suficiente. . Iluminación de seguridad.

4.2.- Riesgos laborales residuales.-

En función del cumplimiento de las normas básicas de seguridad dictadas anteriormente no se prevén riesgos laborales residuales. En todo caso, la instalación y puesta en marcha de las instalaciones objeto del Proyecto se realizará siguiendo las Instrucciones del fabricante y/o distribuidor, las normas de buena práctica profesional, así como las especificadas en la Reglamentación específica que le sea de aplicación.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/cs/WM20143KPJOCMMNM>

Nº: 2024-166-0
Fecha: 19/1/2024

VISADO

4.3.- Relación de trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores (Anexo II R.D. 1627/97).-

Se han detectado los siguientes riesgos especiales para la salud:

RIESGOS ESPECIALES PARA LA SALUD	SÍ	NO
Trabajos con riesgos especialmente graves de sepultamiento, hundimiento o caída en altura	X	
Obras de excavación de túneles, pozos y otros trabajos que supongan movimientos de tierra subterráneos		X
Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados		X
Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión	X	
Trabajos con riesgo de incendio o explosión, o que impliquen el uso de explosivos		X
Trabajos con exposición a radiaciones ionizantes para los que la normativa específica obliga a la delimitación de zonas controladas o vigiladas		X
Trabajos realizados en cajones de aire comprimido		X
Trabajos en los que la exposición a agentes químicos o biológicos supongan un riesgo de especial gravedad		X
Trabajos que expongan a los operarios a riesgo de ahogamiento por inmersión o que se realicen con equipo subacuático		X

4.3.1. Tarea 1: Montaje de bandejas y conductos

A) Montaje de tuberías y conductos

Las tuberías y conductos se descargarán en las zonas asignadas por la propiedad, para dichos efectos o en su caso en la zona asignada por el responsable de la obra.

ANÁLISIS DE RIESGOS: IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS Y ESTIMACIÓN DE LOS RIESGOS.

RIESGOS	P	C	V
1. Caídas al mismo nivel.	M	LD	To
2. Caídas en distinto nivel.	M	ED	Im
3. Golpes por objetos o herramientas	M	D	Mo
4. Proyección de fragmentos o partículas.	M	D	Mo
5. Incendios.	M	D	Mo
6. Irradiaciones.	M	D	Mo

P- PROBABILIDAD DE QUE OCURRA EL DAÑO (B=BAJA, M=MEDIA, A=ALTA)

C- SEVERIDAD DEL RIESGO (LD=LIGERAMENTE

DAÑINO, D=DAÑINO, ED=EXTREMADAMENTE DAÑINO)

V- VALORACIÓN DEL RIESGO (Ti=TRIVIAL To=TOLERABLE, Mo=MODERADO, Im=IMPORTANTE, In=INTOLERABLE)



Normas de seguridad

- No se colocarán los tubos en los pasillos o zonas de paso donde constituirán un riesgo para el trabajo y un riesgo de accidente.
- Los tubos permanecerán correctamente apilados y dispondrán de calzos para evitar movimientos inesperados. En ningún caso se podrán dejar tubos o conductos de pie o apoyados de forma inestable.
- La manipulación de las tuberías y accesorios se efectuará siempre por personal cualificado y bajo la supervisión del responsable directo.
- Las diferentes líneas a montar serán colocadas sobre soportes definitivos, para lo cual la prefabricación de soportes se programará acorde con las necesidades de montaje de tubería. Si no fuera posible por falta de planos, u otra circunstancia, se aceptará el uso de soportes provisionales, pero éstos deberán tener las características de resistencia y estabilidad necesarias que se determinarán mediante cálculo.
- No se admitirá el uso de cuerdas y alambres, así como el uso de calzos o soportes superpuestos unos a otros. Tampoco se podrán apoyar las líneas de tubería en los equipos a que vayan a ir conectadas.
- Los puntos que requieran soldadura deberán protegerse de manera que se evite proyección de chispas y material fundido.
- Cada soldador dispondrá de una caja metálica en donde depositar las terminaciones o restos de los electrodos gastados, evitando el dejarlos caer al suelo, además se protegerá la zona acordonando el área cuando se utilice oxicorte.
- Para alturas elevadas se utilizarán plataformas elevadoras y para trabajos realizados en alturas pequeñas (ej: mediante escaleras manuales) se usará en todo momento el arnés de seguridad, correctamente fijado a la estructura o a una línea de vida. No se permitirá la realización de trabajos en altura en escaleras a partir de 5m de altura.
- Se protegerá la zona en la que se estén realizando trabajos en altura mediante cinta de señalización, a fin de evitar la caída de materiales y objetos, especialmente de los tubos durante su izado y fijación

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/cs/WMK20143KPJ0CMNM	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

- Las propias de la soldadura, el uso de escaleras, andamios y demás equipos de trabajo.

Protecciones individuales

- Ropa de trabajo.
- Casco de polietileno.
- Calzado de seguridad.
- Guantes.
- Gafas protectoras.
- Las propias de la soldadura.
- El personal perteneciente a los equipos de radiografiado utilizará permanentemente el dosímetro individual, el ambiental y además los EPI's generales.
- En trabajos en altura se usará el arnés de seguridad.

Medios auxiliares más habituales

- Andamios metálicos tubulares.
- Escaleras de mano.
- Plataformas elevadoras.
- Carretillas elevadoras.
- Herramientas manuales.
- Máquinas herramientas portátiles.
- Soldadura por arco eléctrico.
- Soldadura oxiacetilénica-oxicorte.
- Grúa autopropulsada.
- Camión de transporte.

4.3.2. Tarea 2: Montaje de instalación eléctrica

A) Montaje de nueva instalación eléctrica

ANÁLISIS DE RIESGOS: IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS Y ESTIMACIÓN DE LOS RIESGOS.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/WK20J43KPJ0CMMN	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
---	---	----------------------

RIESGOS	P	C	V
1. Caídas al mismo nivel.	M	LD	To
2. Caídas en distinto nivel.	M	ED	Im
3. Golpes por objetos o herramientas	M	D	Mo
4. Cortes por objetos o herramientas	M	D	Mo
5. Sobreesfuerzos	M	D	Mo
6. Quemaduras.	M	D	Mo

P- PROBABILIDAD DE QUE OCURRA EL DAÑO (B=BAJA, M=MEDIA, A=ALTA)

C- SEVERIDAD DEL RIESGO (LD=LIGERAMENTE DAÑINO, D=DAÑINO, ED=EXTREMADAMENTE DAÑINO)

V- VALORACIÓN DEL RIESGO (Ti=TRIVIAL To=TOLERABLE, Mo=MODERADO, Im=IMPORTANTE, In=INTOLERABLE)

Normas de seguridad

- El material eléctrico se almacenará en lugar indicado.
- El montaje de los aparatos eléctricos (magnetotérmicos, disyuntores, etc.) será ejecutado siempre por personal especialista, en prevención de riesgos por montajes incorrectos.
- La colocación de cableado se realizará desde plataformas elevadoras o andamios adecuados, si no se puede acceder y es necesario subirse sobre las bandejas el encargado de la contrata, previo al comienzo de los trabajos, verificará la resistencia de dichas bandejas y los trabajos sobre estas se realizarán amarrándose los trabajadores a líneas de vida o puntos de amarre colocados adecuadamente y siendo revisados por el responsable de la contrata. Se recomienda llevar doble cuerda de amarre para desplazarse puesto que los trabajadores deberán estar amarrados en todo momento siempre que exista el riesgo de caída a más de 2 m de altura.
- La iluminación en los tajos será adecuada al trabajo a realizar. Se utilizarán portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 V. Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/cs/WM20143KPJOCMMN>

Nº: 2024-166-0
Fecha: 19/1/2024

VISADO

- La realización del cableado y conexión de la instalación eléctrica cerca de escaleras, ventanas y huecos en general, se realizará sobre plataformas con protección perimetral o cubriendo adecuadamente los huecos (ej: redes de seguridad).
- Las herramientas cuyo aislamiento este deteriorado serán retiradas y sustituidas por otras en buen estado, de forma inmediata.
- Para evitar la conexión accidental a la red, de la instalación eléctrica del edificio, el último cableado que se ejecutará será el que va desde el cuadro general al de la toma de corriente, guardando en lugar seguro los mecanismos para la conexión, que serán los últimos en instalarse.
- Las propias de los lugares de trabajo y equipos de trabajo a utilizar (andamios, escaleras, herramientas manuales...)

Protecciones individuales

- Las exigidas por el lugar de trabajo y los equipos utilizados (Ej: En trabajos con riesgo de altura se usará el arnés de seguridad, casco de seguridad, calzado de seguridad)

B) Modificación sin tensión de la instalación eléctrica

ANÁLISIS DE RIESGOS: IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS Y ESTIMACIÓN DE LOS RIESGOS.

RIESGOS	P	C	V
1. Caídas al mismo nivel.	M	LD	To
2. Caídas en distinto nivel.	M	ED	Im
3. Golpes por objetos o herramientas	M	D	Mo
4. Cortes por objetos o herramientas	M	D	Mo
5. Sobreesfuerzos	M	D	Mo
6. Quemaduras.	M	D	Mo

P- PROBABILIDAD DE QUE OCURRA EL DAÑO (B=BAJA, M=MEDIA,A=ALTA)

C- SEVERIDAD DEL RIESGO (LD=LIGERAMENTE DAÑINO,D=DAÑINO,ED=EXTREMADAMENTE DAÑINO)

V- VALORACIÓN DEL RIESGO(Ti=TRIVIAL To=TOLERABLE,Mo=MODERADO, Im=IMPORTANTE,In=INTOLERABLE)



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/cs/vwK20J43KPJ0CMMNMI>

Nº: 2024-166-0

Fecha: 19/1/2024

VISADO

Normas de seguridad

- El personal deberá estar adiestrado. Las operaciones y maniobras para dejar sin tensión una instalación, antes de iniciar el “trabajo sin tensión”, y la reposición de la tensión, al finalizarlo, las realizarán trabajadores autorizados que, en el caso de instalaciones de alta tensión deberán ser trabajadores cualificados.
- Toda instalación deberá considerarse bajo tensión, mientras no se compruebe lo contrario con aparatos destinados al efecto. Los comprobantes de tensión serán debidamente protegidos y dotados de puntas de pruebas aisladas. Los extremos serán de una longitud pequeña para evitar cortocircuitos.
- Los trabajos en instalaciones eléctricas debe hacerse siempre en ausencia de tensión y solo en casos excepcionales se permitirá trabajar con tensión (operaciones elementales de conexión y desconexión en baja tensión, trabajos en instalaciones con tensiones de seguridad, maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones cuya naturaleza así lo exija y trabajos cuyas condiciones de explotación o continuidad del suministro así lo requiera.
- Para trabajar sin tensión deberán cumplirse las siguientes normas de seguridad:
 - **Aislar** de cualquier posible fuente de alimentación la parte de la instalación en la que se va a trabajar, mediante la apertura de los aparatos de seccionamiento más próximos en la zona de trabajo.
 - **Bloquear** en posición de apertura, si es posible, cada uno de los aparatos de seccionamiento, colocando en su mando un letrero con la prohibición de maniobrarlo.
 - **Comprobar**, mediante un verificador, la ausencia de tensión en cada una de las partes eléctricamente separadas de la instalación.
 - **Poner a tierra y en cortocircuito** todas las posibles fuentes de tensión.
 - **Proteger** frente a los riesgos próximos en tensión y establecer una señalización de seguridad para delimitar la zona de trabajo.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/cs/WM20143KPJOCMMNM	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
--	---	---------------

- No se establecerá el servicio al finalizar los trabajos, sin comprobar que no existen personas trabajando y se hayan recogido de la zona de trabajo todas las herramientas y equipos utilizados.
- El proceso de reposición de la tensión comprenderá:
 - La retirada de las protecciones adicionales y la señalización
 - La retirada de la puesta a tierra y en cortocircuito.
 - El desbloqueo y/o la retirada de la señalización de los dispositivos de corte.
 - El cierre de los circuitos para reponer la tensión. Desde el momento en que se suprime una de las medidas inicialmente adoptadas para realizar el trabajo, se considerará la instalación en tensión.

Si se suprime una de estas medidas se considerará la instalación en tensión.

- Las propias de los lugares de trabajo y equipos de trabajo a utilizar (andamios, escaleras, herramientas manuales...)

Disposiciones particulares para reposición de fusibles:

- No será necesaria la puesta a tierra y en cortocircuito cuando los dispositivos de desconexión a ambos lados del fusible estén a la vista del trabajador, el corte sea visible o el dispositivo proporcione garantías de seguridad equivalentes, y no exista riesgo de cierre intempestivo.
- Cuando los fusibles estén conectados directamente al primario de un transformador, será suficiente con la puesta a tierra y en cortocircuito del lado de alta tensión, entre los fusibles y el transformador.

Disposiciones particulares para trabajos en líneas aéreas y conductores de alta tensión:

- Se prohíbe realizar trabajos en instalaciones eléctricas de alta tensión sin adoptar las siguientes precauciones (las “5 reglas de oro”):
 - Abrir con corte visible todas las posibles fuentes de tensión, mediante interruptores y seccionadores que aseguren la imposibilidad de su cierre intempestivo.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/WK20143KPJOCMMN	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

- Enclavamiento o bloqueo, si es posible, de los aparatos de corte y señalización en el mando de los aparatos, indicando “Prohibido maniobrar”.
 - Reconocimiento de la ausencia de tensión.
 - Poner a tierra y en cortocircuito todas las posibles fuentes de tensión.
 - Colocar las señales de seguridad adecuadas, delimitando la zona de trabajo.
- Se deben colocar las puestas a tierra y en cortocircuito a ambos lados de la zona de trabajo, y en cada uno de los conductores que entran en esta zona al menos uno de los equipos o dispositivos de puesta a tierra y en cortocircuito debe ser visible desde la zona de trabajo. Excepto:
- Para trabajos específicos en los que, durante el trabajo no hay corte de conductores, se permite la instalación de un solo equipo de puesta a tierra y en cortocircuito en la zona de trabajo.
 - Cuando no se puede ver, desde los límites de la zona de trabajo, los equipos o dispositivos de puesta a tierra y en cortocircuito, se debe colocar, además, un equipo de puesta a tierra local, o un dispositivo adicional de señalización, o cualquier otra identificación equivalente.
- Si el trabajo se realiza en un solo conductor en una línea aérea de Alta Tensión, no será necesario el cortocircuito en la zona de trabajo siempre que se cumplan las siguientes condiciones:
- En los puntos de desconexión todos los conductores están puestos a tierra y en cortocircuito.
 - El conductor sobre el que se realiza el trabajo y todos los conductores -exceptuadas las otras fases- situados en el interior de la zona están unidos eléctricamente entre sí y puestos a tierra.
 - El conductor de puesta a tierra, la zona de trabajo y el trabajador están fuera de la zona de peligro determinada por los restantes conductores de la misma instalación eléctrica.
- En los trabajos en líneas aéreas aisladas, la puesta a tierra y en cortocircuito se colocará en los elementos desnudos de los puntos de apertura de la

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/WK20143KPJOCMMN	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

instalación o tan cerca como sea posible a aquellos puntos, a cada lado de la zona de trabajo.

Disposiciones particulares para trabajos en instalaciones con condensadores que permitan una acumulación peligrosa de energía:

- Para dejar sin tensión una instalación de este tipo se seguirá el siguiente proceso:
 - Se efectuará y asegurará la separación de las posibles fuentes de tensión mediante su desconexión, ya sea con corte visible o testigos de ausencia de tensión fiables.
 - Se aplicará un circuito de descarga a los bornes de los condensadores que podrá ser el circuito de puesta a tierra y el cortocircuito a que se hace referencia en el apartado siguiente cuando incluya un seccionador de tierra, y se esperará el tiempo necesario para la descarga.
 - Se efectuará la puesta a tierra y en cortocircuito de los condensadores. Cuando entre éstos y el medio de corte existan elementos semiconductores, fusibles o interruptores automáticos, la operación se realizará sobre los bornes de los condensadores.

Disposiciones particulares para trabajos en transformadores y en máquinas en alta tensión:

- Para trabajar sin tensión en un transformador de potencia o de tensión, se dejarán sin tensión todos los circuitos del primario y todos los circuitos del secundario. Se efectuará primero la separación de los circuitos de menor tensión.
- Para trabajar sin tensión en un transformador de intensidad, o sobre los circuitos que alimenta, se dejará previamente sin tensión el primario.
- Antes de manipular en el interior de un motor eléctrico o generador deberá comprobarse:
 - Que la máquina está completamente parada.
 - Que están desconectadas las alimentaciones.
 - Que los bornes están en cortocircuito y a tierra.
 - Que la protección contra incendios está bloqueada.

	GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/vMK20J43KPJ0CMNM
Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO

- Que la atmósfera no es nociva, tóxica o inflamable.

Protecciones individuales

- Las exigidas por el lugar de trabajo y los equipos utilizados (Ej: En trabajos con riesgo de altura se usará el arnés de seguridad, casco de seguridad, calzado de seguridad)

C) Modificación con tensión de la instalación eléctrica

ANÁLISIS DE RIESGOS: IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS Y ESTIMACIÓN DE LOS RIESGOS.

RIESGOS	P	C	V
1. Caídas al mismo nivel.	M	LD	To
2. Caídas en distinto nivel.	M	ED	Im
3. Golpes por objetos o herramientas	M	D	Mo
4. Cortes por objetos o herramientas	M	D	Mo
5. Sobreesfuerzos	M	D	Mo
6. Quemaduras	A	ED	In
7. Electrocución	A	ED	In
8. Incendio	M	D	Mo

P- PROBABILIDAD DE QUE OCURRA EL DAÑO (B=BAJA, M=MEDIA, A=ALTA)

C- SEVERIDAD DEL RIESGO (LD=LIGERAMENTE DAÑINO, D=DAÑINO, ED=EXTREMADAMENTE DAÑINO)

V- VALORACIÓN DEL RIESGO (Ti=TRIVIAL To=TOLERABLE, Mo=MODERADO, Im=IMPORTANTE, In=INTOLERABLE)

Normas de seguridad

- Los trabajos serán realizados por trabajadores cualificados siguiendo un procedimiento previamente estudiado y, cuando su complejidad o novedad lo requiera, ensayando sin tensión. Los trabajos en donde la comunicación sea difícil, por su orografía deberán realizarse estando presentes, al menos, dos trabajadores con formación en materia de primeros auxilios.
- La zona de trabajo deberá señalizarse y/o delimitarse adecuadamente, siempre que exista la posibilidad de que otros trabajadores o personas ajenas penetren en dicha zona y accedan a elementos en tensión.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/cs/WK20143KPJOCMMN>

Nº: 2024-166-0

Fecha: 19/1/2024

VISADO

- El método de trabajo empleado y los equipos y materiales utilizados deberán asegurar la protección del trabajador frente al riesgo eléctrico:
 - Accesorios aislantes para el recubrimiento de partes activas o masas
 - Útiles aislantes o aislados.
 - Pértigas aislantes
 - Dispositivos aislantes o aisladas
 - EPIs
- Los equipos y materiales requeridos se elegirán en función de las características del trabajo y de los trabajadores, manteniéndose y revisándose siguiendo las instrucciones de su fabricante.
- Los trabajadores deberán utilizar un apoyo sólido y estable, que les permita tener las manos libres, y de una iluminación adecuada a su trabajo.
- Los trabajadores no llevarán objetos conductores, tales como pulseras, relojes, cadenas, pendientes o cierres de cremalleras metálicos que puedan contactar con elementos en tensión.
- Los trabajos en instalaciones interiores directamente conectadas a líneas aéreas deberán interrumpirse en caso de tormenta.
- Las medidas preventivas para la realización de trabajos al aire libre deberán tener en cuenta las posibles condiciones ambientales desfavorables, de forma que el trabajador quede protegido en todo momento. Los trabajos se prohibirán o suspenderán en caso de tormenta, lluvia o viento fuerte, nevadas, o cualquier otra condición ambiental desfavorable que dificulte la visibilidad, o la manipulación de las herramientas.

Además para trabajos en Alta Tensión:

- El trabajo se efectuará bajo la dirección y vigilancia del jefe de trabajo, que será el trabajador cualificado que asume la responsabilidad directa del mismo. Si la amplitud de la zona no le permitiera una vigilancia adecuada, deberá requerir la ayuda de otro trabajador cualificado.
- Los trabajadores cualificados deberán ser autorizados por escrito por el empresario para realizar el tipo de trabajo que vaya a desarrollarse, tras comprobar su capacidad, de acuerdo al procedimiento establecido.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/WM20143KPJOCMMNM	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
--	---	---------------

- El procedimiento deberá definirse por escrito e incluir la secuencia de operaciones a realizar, indicando en cada caso:
- Las medidas de seguridad a adoptar.
 - El material y los medios de protección a utilizar.
 - Las circunstancias que pudieran exigir la interrupción del trabajo.
- La autorización se renovará cuando el trabajo cambie significativamente o cuando el trabajador haya dejado de realizar este durante un tiempo superior a un año.
- La autorización se retirará cuando se observe que el trabajador incumple las normas de seguridad o cuando la vigilancia de la salud ponga de manifiesto que las exigencias psicofísicas del trabajo a realizar no son adecuadas.
- En la reposición de fusibles no será necesario cumplir lo dispuesto en las normas anteriores cuando la maniobra del dispositivo portafusible se realice a distancia, utilizando pértigas que garanticen un adecuado nivel de aislamiento y se tomen medidas de protección frente a los efectos de un posible cortocircuito o contacto eléctrico directo.

Disposiciones particulares:

- En instalaciones de baja tensión no será necesario que la reposición de fusibles la efectúe un trabajador cualificado, pudiendo realizarla un trabajador autorizado, cuando la maniobra del dispositivo portafusible conlleve la desconexión del fusible y el material de aquél ofrezca una protección completa contra los contactos directos y los efectos de un posible arco eléctrico.

Protecciones individuales

- Botas aislantes de seguridad
- Guantes aislantes
- Pantalla facial
- Chaqueta ignífuga
- Las exigidas por el lugar de trabajo y los equipos utilizados (Ej: En trabajos con riesgo de altura se usará el arnés de seguridad, casco de seguridad, calzado de seguridad)

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/WM20143KPJOCMMN	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

D) Pruebas de conexionado y puesta en servicio de la instalación (maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones)

ANÁLISIS DE RIESGOS: IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS Y ESTIMACIÓN DE LOS RIESGOS.

RIESGOS	P	C	V
1. Electrocución	A	ED	In
2. Quemaduras	M	ED	Im
3. Explosión	M	D	Mo
4. Incendio	M	D	Mo

P- PROBABILIDAD DE QUE OCURRA EL DAÑO (B=BAJA, M=MEDIA, A=ALTA)
 C- SEVERIDAD DEL RIESGO (LD=LIGERAMENTE DAÑINO, D=DAÑINO, ED=EXTREMADAMENTE DAÑINO)
 V- VALORACIÓN DEL RIESGO (Ti=TRIVIAL To=TOLERABLE, Mo=MODERADO, Im=IMPORTANTE, In=INTOLERABLE)

Normas de seguridad

- Las pruebas solo podrá ser realizadas por trabajadores autorizados (para alta tensión cualificados).
- Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.
- El método de trabajo y los equipos empleados (tanto de trabajo como de protección) deberán proteger al trabajador frente al riesgo de contacto eléctrico, arco eléctrico, explosión o proyección de materiales:
 - Accesorios aislantes para el recubrimiento de partes activas o masas
 - Útiles aislantes o aislados.
 - Pértigas aislantes
 - Dispositivos aislantes o aisladas
 - EPIs
- Los equipos y materiales requeridos se elegirán en función de las características del trabajo y de los trabajadores, manteniéndose y revisándose siguiendo las instrucciones de su fabricante.



GRADUADOS EN INGENIERIA
 INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
 NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/cs/vWK20J43KPJ0CMMNM>

Nº: 2024-166-0

Fecha: 19/1/2024

VISADO

- Los trabajadores deberán utilizar un apoyo sólido y estable, que les permita tener las manos libres, y de una iluminación adecuada a su trabajo.
- La zona de trabajo deberá señalizarse y/o delimitarse adecuadamente, siempre que exista la posibilidad de que otros trabajadores o personas ajenas penetren en dicha zona y accedan a elementos en tensión.
- Las medidas preventivas para la realización de trabajos al aire libre deberán tener en cuenta las posibles condiciones ambientales desfavorables, de forma que el trabajador quede protegido en todo momento.
- Antes de hacer entrar en carga a la instalación eléctrica, se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos, de acuerdo con el Reglamento de Baja Tensión.
- En las maniobras locales con interruptores o seccionadores se preverán tanto los defectos razonablemente posibles de los aparatos, como la posibilidad de que se efectúen maniobras erróneas (apertura de seccionadores en carga o cierre de seccionadores en cortocircuito). Además para la protección frente al 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 los casos en que para realizar las mediciones, ensayos y verificaciones sea necesario retirar algún dispositivo de puesta a tierra se tomarán las precauciones necesarias para evitar la realimentación intempestiva de la instalación y cuando se tome una fuente de tensión exterior se adoptarán precauciones para evitar una realimentación y se comprobará que los puntos de corte tienen un aislamiento suficiente. Además se tomarán las medidas de prevención adecuadas frente al riesgo eléctrico, cortocircuito o arco eléctrico al nivel de tensión utilizado.

Protecciones individuales

- Botas aislantes de seguridad
- Guantes aislantes
- Pantalla facial

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/WK20143KPJ0CMNM	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
--	---	---------------

- Chaqueta ignífuga
- Las exigidas por el lugar de trabajo y los equipos utilizados (Ej: En trabajos con riesgo de altura se usará el arnés de seguridad, casco de seguridad, calzado de seguridad)

E) Trabajos cerca de líneas eléctricas

ANÁLISIS DE RIESGOS: IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS Y ESTIMACIÓN DE LOS RIESGOS

RIESGOS	P	C	V
1. Riesgo eléctrico	M	ED	Im
2. Quemaduras	M	D	Mo
3. Electrocución	M	ED	Im

P- PROBABILIDAD DE QUE OCURRA EL DAÑO (B=BAJA, M=MEDIA,A=ALTA)

C- SEVERIDAD DEL RIESGO (LD=LIGERAMENTE
DAÑINO,D=DAÑINO,ED=EXTREMADAMENTE DAÑINO)V- VALORACIÓN DEL RIESGO(Ti=TRIVIAL To=TOLERABLE,Mo=MODERADO,
Im=IMPORTANTE,In=INTOLERABLE)**Normas de seguridad**

- En todo trabajo en proximidad de elementos en tensión el trabajador deberá permanecer fuera de la zona de peligro y lo más alejado de ella que el trabajo permita.
- Antes del comienzo de la actividad se identificarán las posible líneas aéreas, subterráneas u otras instalaciones eléctricas.
- Un trabajador autorizado (baja tensión) o cualificado (alta tensión) determinará la viabilidad del trabajo y adoptará las medidas de seguridad necesarias para reducir el número de elementos en tensión y las zonas de peligro de los elementos en tensión, colocando pantallas, barreras, protectores aislantes...
- Además, se delimitarán las zonas de trabajo respecto a las zonas de peligro de forma eficaz y con el material adecuado, y se informará a los trabajadores directamente e indirectamente implicados, de los riesgos existentes y de cuantas precauciones y medidas de seguridad deban adoptar para no invadir la zona de peligro. El empresario deberá asegurarse



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/cs/WK20143KPJOCMMNMI>

Nº: 2024-166-0
Fecha: 19/1/2024

VISADO

de que los trabajadores poseen conocimientos que les permiten identificar las instalaciones eléctricas, detectar los posibles riesgos y obrar en consecuencia. Se tendrá especialmente en cuenta los movimientos o desplazamientos de equipos o materiales.

- Cuando las medidas adoptadas no sean suficientes para proteger a los trabajadores frente al riesgo eléctrico, los trabajos serán realizados por trabajadores autorizados o bajo la vigilancia de uno de éstos, una vez tomadas las medidas de delimitación e información. La vigilancia no será exigible cuando los trabajos se realicen fuera de la zona de proximidad o en instalaciones de baja tensión.

Disposiciones particulares para actividades en las que se produzcan movimientos o desplazamientos de equipos o materiales en la cercanía de líneas aéreas, subterráneas u otras instalaciones eléctricas:

- Antes del inicio 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 éstas líneas o elementos no pudieran desviarse o dejarse sin tensión, se aplicarán las disposiciones generales , para la preparación y realización de los trabajos.
- Para determinar las zonas de peligro y de proximidad, y la consiguiente delimitación, y la consiguiente delimitación de la zona de trabajo y vías de circulación, se considerarán especialmente los elementos en tensión sin protección que se encuentren más próximos y los movimientos o desplazamientos previstos de equipos y materiales.

Trabajos en proximidad de instalaciones de alta tensión en servicio:

- Se seguirán las instrucciones que para cada caso en particular dé el Jefe de Trabajo(trabajador cualificado designado por el empresario para asumir la responsabilidad efectiva de los trabajos).
- Se realizarán bajo la vigilancia del Jefe de Trabajo, que ha de ocuparse de que sean constantemente mantenidas las distancias de seguridad necesarias y la delimitación de la zona de trabajo.

	GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/WMK20143KPJOCMMNM
Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO

- Las distancias de seguridad se contarán desde el punto más extremo del trabajador o de los materiales o útiles que maneje y el punto más próximo en tensión.

Tensiones entre fases (kV)	Distancia mínima (metros)
Hasta 10 KV	0,80 metros
Hasta 15 KV	0,90 metros
Hasta 20 KV	0,95 metros
Hasta 25 KV	1,00 metros
Hasta 30 KV	1,10 metros
Hasta 45 KV	1,20 metros
Hasta 66 KV	1,40 metros
Hasta 110 KV	1,80 metros
Hasta 132 KV	2,00 metros
Hasta 220 KV	3,00 metros
Hasta 380 KV	4,00 metros

- Si éstas distancias no se pudieran mantener, se colocarán pantallas protectoras aislante con un aislamiento apropiado que conserve sus propiedades indefinidamente y que limiten en caso de contacto, la corriente a un valor inocuo de 1 mA.
- Cuando se realicen trabajos en las proximidades de instalaciones eléctricas en servicio y no quede garantizada la imposibilidad de contactos con las mismas, se actuará considerando que dichos trabajos se realizan en tensión, por lo que se deberán tomar las medidas señaladas por los mismos.

Protecciones individuales

- Botas aislantes de seguridad
- Guantes aislantes
- Las exigidas por el lugar de trabajo y los equipos utilizados (Ej: En trabajos con riesgo de altura se usará el arnés de seguridad, casco de seguridad, calzado de seguridad)



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

http://isado.citnavarra.com/cs/WM20143KPJOCMMNM

Fecha: 19/1/2024

Nº: 2024-166-0

VISADO

F) Trabajos en emplazamientos con riesgo de incendio o explosión. Electricidad estática

ANÁLISIS DE RIESGOS: IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS Y ESTIMACIÓN DE LOS RIESGOS

RIESGOS	P	C	V
1. Riesgo eléctrico	M	ED	Im
2. Quemaduras	M	D	Mo
3. Electrocución	M	ED	Im

P- PROBABILIDAD DE QUE OCURRA EL DAÑO (B=BAJA, M=MEDIA,A=ALTA)

C- SEVERIDAD DEL RIESGO (LD=LIGERAMENTE DAÑINO,D=DAÑINO,ED=EXTREMADAMENTE DAÑINO)

V- VALORACIÓN DEL RIESGO(Ti=TRIVIAL To=TOLERABLE,Mo=MODERADO, Im=IMPORTANTE,In=INTOLERABLE)

Normas de seguridad

- La instalación eléctrica y los equipos a emplear durante la realización de trabajos en zonas con riesgo de incendio o explosión deberán ser conformes con las prescripciones particulares para las instalaciones con riesgo de incendio o explosión indicadas en la reglamentación electrotécnica.
- Antes de realizar el trabajo se verificarán los medios y equipos de extinción. Si se produjese un incendio se desconectarán las partes de la instalación que puedan verse afectadas, salvo que sea necesario dejarlas en tensión para extinguir el incendio, o que la desconexión conlleve riesgos más graves que los que puedan derivarse del propio incendio.
- Se limitará y se controlará, en lo posible, la presencia de sustancias inflamables en la zona de trabajo y se evitará la aparición de focos de ignición (ej: atmósfera explosiva). En tal caso queda prohibida la realización de trabajos u operaciones (cambio de lámparas, fusibles,...) en tensión, salvo si se efectúan en instalaciones y con equipos concebidos para operar en estas condiciones.
- Los trabajos los llevarán a cabo trabajadores autorizados cuando deban realizarse en una atmósfera explosiva, los realizarán trabajadores cualificados y deberán seguir un procedimiento previamente estudiado.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/cs/WM20143KPJ0CMNM>

Nº: 2024-166-0
Fecha: 19/1/2024

VISADO

- Antes de entrar en un espacio cerrado en el que exista riesgo de incendio o explosión debido a la existencia de gases o vapores, debería comprobarse la atmósfera existente mediante un equipo adecuado, por ejemplo, un explosímetro. En caso de detectar riesgo se procederá a:
 - Identificar y localizar la fuente de contaminación.
 - Proceder a eliminarla, o si no es posible, controlarme mediante ventilación hasta reducir la contaminación a niveles alejados al límite de explosividad.
 - Efectuar mediciones continuadas para verificar que, en todo momento, los niveles de contaminante se mantienen por debajo de los límites aceptables.
- Deberán evitarse las descargas peligrosas y particularmente, la producción de chispas en emplazamientos con riesgo de incendio o explosión. A tal efecto, deberán tener especial atención los procesos con los que se produzca fricción de materiales aislantes o aislados y en los que se produzca una vaporización o pulverización y el almacenamiento, transporte o trasvase de líquidos o materiales en forma de polvo, en particular, cuando se trate de sustancias inflamables.
- Para evitar la acumulación de cargas electrostáticas se eliminarán los procesos de fricción, se evitarán los procesos que produzcan pulverización, aspersión o caída libre, se utilizarán materiales antiestáticos (poleas, moquetas, calzado, etc.) o se aumentará su conductividad, se conectarán a tierra y entre si los materiales susceptibles de adquirir carga (conductores o elementos metálicos aislados) y se utilizarán los dispositivos específicos para la eliminación de cargas.

Protecciones individuales

- Botas aislantes de seguridad
- Guantes aislantes
- Las exigidas por el lugar de trabajo y los equipos utilizados (Ej: En trabajos con riesgo de altura se usará el arnés de seguridad, casco de seguridad, calzado de seguridad)

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/WMK20143KPJ0CMNM	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

Medios auxiliares más habituales

- Andamios metálicos tubulares.
- Escaleras de mano.
- Plataformas elevadoras.
- Carretillas elevadoras.
- Herramientas manuales.
- Máquinas herramientas portátiles.
- Soldadura por arco eléctrico.
- Soldadura oxiacetilénica-oxicorte.
- Rozadora.
- Camión de transporte.

4.3.3. Tarea 3: Montaje de equipos**A) Montaje de equipos**

Los riesgos que presenta el montaje de equipos son los que derivan del manejo de los mismos para su posicionamiento definitivo y los que se deriven de otros trabajos a realizar en los propios equipos, además de los riesgos que conllevan los trabajos de tuberías, montaje de estructura y construcción de equipos en campo.

ANÁLISIS DE RIESGOS: IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS Y ESTIMACIÓN DE LOS RIESGOS.

RIESGOS	P	C	V
1. Caídas al mismo nivel.	M	LD	To
2. Caídas en distinto nivel	M	ED	Im
3. Caídas de materiales	M	D	Mo
4. Electrocución.	B	ED	Mo
5. Atrapamientos	M	D	Mo
6. Asfixia	B	ED	Mo
7. Cuerpos extraños en los ojos.	M	D	Mo



**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**
<http://isado.citnavarra.com/cs/v/MK20J43KPJ0CMMNM>

Nº: 2024-166-0
 Fecha: 19/1/2024

VISADO

P- PROBABILIDAD DE QUE OCURRA EL DAÑO (B=BAJA, M=MEDIA, A=ALTA)
 C- SEVERIDAD DEL RIESGO (LD=LIGERAMENTE DAÑINO, D=DAÑINO, ED=EXTREMADAMENTE DAÑINO)
 V- VALORACIÓN DEL RIESGO (Ti=TRIVIAL To=TOLERABLE, Mo=MODERADO, Im=IMPORTANTE, In=INTOLERABLE)

Normas de seguridad

- Se cumplirán las indicaciones establecidas en los Manuales de Instrucciones de los equipos o instalaciones a montar.
- Para el izado y posicionamiento de equipos e instalaciones se deberán conocer previamente la masa de los mismos así como los puntos de izado apropiados. Si no se tiene constancia de dichos datos, se solicitará dicha información al fabricante.
- Toda maniobra de izado, desplazamiento... deberá ser perfectamente estudiada con anterioridad a su ejecución por parte del Responsable de la Contrata. En ningún caso se realizarán izados críticos sin la autorización del Coordinador de Seguridad y Salud.
- Se prohíbe la manipulación de válvulas, interruptores eléctricos, equipos o cualquier otro elemento existente, sin la autorización previa del encargado de la contrata responsable del montaje de la instalación, así mismo queda prohibida la utilización de estos elementos como apoyo, aunque sea provisional, de las nuevas instalaciones.
- Se respetará y no se quitará cualquier identificación que tuvieran estos elementos existentes (tarjetas, acordonamiento, etc.).
- Se tomarán medidas de seguridad (por ej: desconexión de todos los elementos eléctricos) cuando un equipo deba ser anulado, desmontado o trasladado.
- Para todos los equipos se tendrá en cuenta el acordonamiento de la zona, el estudio de maniobra, las posibles interferencias o riesgos de accidente con otras instalaciones, el tiempo empleado en la ejecución deberá ser mínimo para lo cual se harán las comprobaciones pertinentes, así como, una buena limpieza de la zona y claridad en la ejecución.


GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/vWK20J43KPJ0CMMNM
Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024
VISADO

- Los equipos se dejarán sujetos en su base evitando cualquier posibilidad de desplazamiento. En caso de que el apoyo sea provisional, pendiente de alineación, nivelación, calzado, etc. se emplearán todos los sistemas posibles de ejecución para asegurar un buen asentamiento.
- Las especificadas en los equipos de trabajo utilizados.
- Durante las pruebas de equipos que se estén instalando, y en caso de ser precisa la anulación de alguna de las medidas de seguridad de que dispongan, se adoptarán medidas preventivas alternativas y se elaborará un procedimiento escrito en el que se describirán las normas de seguridad a seguir, y en su caso las medidas de emergencia a adoptar.
- En el caso que durante las pruebas, estas puedan afectar a terceros se notificará a la Coordinación de Seguridad y Salud, previo al comienzo de los trabajos para que se pueda tomar medidas de seguridad adecuadas.

Protecciones individuales

- Ropa de trabajo.
- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes.
- Gafas protectoras.
- Siempre que haya que acceder a lugares con riesgos de caída se utilizará el arnés de seguridad.
- Las propias de los equipos utilizados.

Medios auxiliares más habituales

- Andamios metálicos tubulares.
- Escaleras de mano.
- Plataformas elevadoras.
- Carretillas elevadoras.
- Herramientas manuales.
- Máquinas herramientas portátiles.
- Soldadura por arco eléctrico.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/vWK20J43KPJ0CMMNM	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
--	---	---------------

- Soldadura oxiacetilénica-oxicorte.
- Grúa autopropulsada.
- Compresor.
- Camión de transporte.

4.3.4. Tarea 4: Montaje de instalaciones en cubierta:

Las medidas aquí descritas podrán aplicarse a los trabajos de instalación de chimeneas, exutorios, extractores, instalaciones de climatización y ventilación, etc. que necesariamente se realicen en la cubierta durante la ejecución de la obra.

En el caso de la instalación de equipos pesados o manejos con especial dificultad se presentará un procedimiento de trabajo a la Coordinación de SyS para que se aprobado (ej: instalación de climatizadoras)

ANÁLISIS DE RIESGOS: IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS Y ESTIMACIÓN DE LOS RIESGOS.

RIESGOS	P	C	V
1. Caídas de personas a distinto nivel	M	ED	Im
2. Caídas de personas al mismo nivel	M	LD	To
3. Cortes y golpes por el manejo de objetos y herramientas manuales.	M	D	Mo
4. Sobreesfuerzos	B	D	To
5. Caída de objetos o materiales	M	D	Mo
6. Proyección de partículas	M	D	Mo
7. Aplastamientos o atrapamientos con cargas	B	ED	Mo
8. Los propios de las tareas a realizar (soldadura, corte, etc.)			

P- PROBABILIDAD DE QUE OCURRA EL DAÑO (B=BAJA, M=MEDIA, A=ALTA)
 C- SEVERIDAD DEL RIESGO (LD=LIGERAMENTE DAÑINO, D=DAÑINO, ED=EXTREMADAMENTE DAÑINO)
 V- VALORACIÓN DEL RIESGO (Ti=TRIVIAL To=TOLERABLE, Mo=MODERADO, Im=IMPORTANTE, In=INTOLERABLE)

Normas de seguridad

- Se redactará un procedimiento específico antes de realizar los trabajos concretos en el que, al menos, se indicarán: medios de acceso, protecciones colectivas e individuales, puntos de amarre de arneses, líneas de vida, señalización, formación del personal, medios auxiliares, etc. Dicho



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/cs/WM20143KPJOCMMNM>

Nº: 2024-166-0
Fecha: 19/1/2024

VISADO

procedimiento deberá ser aprobado por la Coordinación de Seguridad y Salud.

- Los trabajadores implicados conocerán el procedimiento de trabajo y las medidas de seguridad a adoptar.
- El montaje de instalaciones o elementos de las mismas en las cubiertas no se iniciará hasta no haber sido concluido el cerramiento perimetral de la cubierta para eliminar el riesgo de caída. Si el peto es inferior a 90 cm se debe suplementar mediante barandillas sobre aprietos. En el caso de no existir dicha protección perimetral, deberá instalarse una provisional mediante barandillas, red o andamio perimetral.
- Si la zona de trabajo no es próxima a los bordes de la cubierta, en función de la evaluación de riesgos, podrá establecerse una superficie de trabajo de seguridad, que se acotará mediante barandillas sólidas y señalización de banderolas. Estará totalmente prohibido salir de esta zona de seguridad.
- En caso de no existir o no estar habilitado el acceso definitivo a cubierta, los medios de acceso de personal se definirán de forma exacta en el procedimiento de trabajo. Se limitará el acceso al mínimo número posible de trabajadores y se señalizará el mismo para evitar el acceso de personal ajeno a los trabajos.
- Los medios y métodos de izado y recepción del material se definirán en el procedimiento de trabajo, analizando las cargas y seleccionando los accesorios de elevación más adecuados.
- Los equipos pesados (climatizadores, torres de refrigeración, extractores de gran tamaño, unidades enfriadoras, etc..); se izarán con ayuda de balancines indeformables mediante el gancho de la grúa. Se posarán en el suelo sobre una superficie preparada de tablonos de reparto.
- Las cargas suspendidas se gobernarán mediante cabos que sujetarán sendos operarios, para evitar los riesgos de atrapamientos, cortes o caídas por penduleo de la carga. En ningún caso el personal permanecerá debajo de las cargas. Se prohíbe expresamente guiar las cargas pesadas directamente con las manos o el cuerpo.
- Los trabajos se suspenderán en condiciones meteorológicas adversas.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/WM20143KPJOCMMN	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
--	---	---------------

Apertura de huecos en cubierta (se presentará procedimiento de trabajo específico)

- Los trabajos de apertura de huecos en cubierta contarán con los medios de señalización adecuados para evitar riesgos a personas ajenas a los trabajos (señalización en parte inferior, señalización de accesos, señalización de zona de seguridad, etc.).
- Se programará la apertura de huecos. En ningún caso se dejará el trabajo de apertura de huecos “a medias” sin proteger y señalizar adecuadamente.
- Todos los trabajadores implicados en las operaciones de la apertura de huecos, colocación de pasa-cubiertas, amarre del pasa-tubo y colocación del conducto sobre el pasa-tubo o cualquier otro trabajo en la proximidad de huecos con riesgo de caída en altura, permanecerán amarrados mediante el arnés de seguridad a puntos de anclaje (puntos fijos o líneas de vida previamente establecidas).
- La ubicación de los puntos de anclaje del arnés de seguridad será establecida por el jefe de obra previo al comienzo de los trabajos. Todo el personal recibirá las debidas instrucciones en cuanto al método de trabajo y empleo de las protecciones, tanto personales como colectivas. Los puntos de anclaje cumplirán lo indicado en la norma UNE-EN 354. Los puntos de amarre serán resistentes para el número de trabajadores previstos.
- Los dispositivos anticaídas retráctiles deberán cumplir lo indicado en la norma UNE-EN 360.
- Para evitar el riesgo de caída del material cortado, siempre que sea posible, el trabajo se auxiliará con plataforma elevadora desde el interior de la nave. En todo caso, se establecerán las medidas oportunas para sujetar las chapas o materiales evitando su caída.
- Se señalizará la vertical de los trabajos, o bien, se dispondrá un trabajador en la parte inferior para señalar e impedir el acceso de cualquier persona por la zona de apertura de los huecos.
- Los recortes sobrantes, se irán retirando conforme se produzcan, a un lugar seguro predeterminado, para su posterior recogida.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/WK20143KPJ0CMMN	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

Equipos de protección individual

- Calzado de seguridad
- Casco
- Guantes
- Arnés anticaídas.
- Gafas de protección antipartículas.
- Mascarillas antipolvo.

Medios auxiliares más habituales

- Andamios metálicos tubulares
- Plataformas elevadoras
- Herramientas manuales
- Máquinas herramientas-portátiles
- Grúas móviles autopropulsadas
- Camión-grúa

4.3.5. Tarea 5: Cerramientos y cubierta

Previo a la realización de los trabajos, en cada zona se definirá en procedimiento específico la metodología a emplear en el desmontaje de elementos, equipos a emplear y medidas de seguridad específicas (p.e. montaje de andamios, líneas de vida provisionales...).

A) Montaje de cubierta

ANÁLISIS DE RIESGOS: IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS Y ESTIMACIÓN DE LOS RIESGOS.

RIESGOS	P	C	V
1. Caídas de personas a distinto nivel	A	ED	In
2. Caídas al mismo nivel.	M	D	Mo
3. Caídas de objetos en manipulación.	M	D	Mo
4. Golpes por objetos o herramientas	M	D	Mo
5. Sobreesfuerzos.	M	D	Mo
6. Quemaduras (selladas, impermeabilizaciones en caliente).	M	D	Mo
7. Cortes	M	D	Mo



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/cs/WM20143KPJ0CMNM>

Nº: 2024-166-0

Fecha: 19/1/2024

VISADO

P- PROBABILIDAD DE QUE OCURRA EL DAÑO (B=BAJA, M=MEDIA, A=ALTA)
 C- SEVERIDAD DEL RIESGO (LD=LIGERAMENTE DAÑINO, D=DAÑINO, ED=EXTREMADAMENTE DAÑINO)
 V- VALORACIÓN DEL RIESGO (Ti=TRIVIAL To=TOLERABLE, Mo=MODERADO, Im=IMPORTANTE, In=INTOLERABLE)

Normas de seguridad

- El personal encargado de la construcción de la cubierta será conocedor del sistema constructivo más correcto a poner en práctica, en prevención de los riesgos por impericia.
- Antes de colocar los paneles de cubierta sobre la estructura, se comprobará que dicha estructura está completa según lo establecido en los planos, es decir, se comprobará que se han colocado las cerchas, correas, arriostramientos... a fin de evitar posibles colapsos de la estructura por exceso de peso.
- Se verificará que antes de colocar las redes está completa la estructura.
- Previo al acceso a cubierta se colocarán las protecciones colectivas de la zona, tanto a lo largo de la cubierta como perimetralmente.
- Durante la colocación de las redes se tomarán las medidas de seguridad adecuadas, se subirán y atarán desde plataformas elevadoras y si en algún momento no se puede y/o existe el riesgo de caída a más de 2 m se utilizarán arneses de seguridad amarrados a puntos fijos (se recomienda el empleo de doble cuerda de amarre para avanzar sobre la estructura). Se recuerda que los trabajadores deberán estar protegidos y/o amarrados en todo momento.
- Las redes de seguridad cumplirán con lo especificado en el punto 2.1.2.- Protección de Caídas desde Altura, Apdo. H) del Pliego de Condiciones.
- El riesgo de caída a distinto nivel se controlará, antes del comienzo del trabajo en cubierta, instalando redes horizontales bajo la cubierta y protecciones perimetrales con barandilla, listón intermedio y zócalo. En caso de existir peto en el lateral de la cubierta, este servirá como protección colectiva siempre y cuando su altura mínima sea de 90 cm y disponga de listón intermedio. También se podrá evitar el riesgo de caída en altura mediante la colocación de andamios en el perímetro de la cubierta, siempre


GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/WK20J43KPJ0CMNM
Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024
VISADO

y cuando disponga de las preceptivas barandillas y listones intermedios. Ver características en el Pliego de condiciones y en Planos correspondientes.

- Las redes se revisarán periódicamente, especialmente cuando se realicen trabajos de soldadura.
- De ser necesario se tenderá, unido a dos “puntos fuertes”, un cable de acero de seguridad en el que anclar el fiador del arnés de seguridad, durante la ejecución de las labores sobre los faldones de la cubierta. En caso de emplear líneas de vida retráctiles, éstas deberán ser ancladas a puntos fijos resistentes.
- Está totalmente prohibido realizar trabajos simultáneos a distinto nivel.
- Como primera tarea a ejecutar sobre los forjados inclinados, se acometerá la de la edificación de los petos y recercados de todos los huecos.
- El acceso a las zonas de trabajo de la cubierta se realizará de forma segura. Si es preciso se instalarán escaleras provisionales de obra o se habilitarán huecos para el acceso mediante plataformas elevadoras. El hueco debe estar protegido, para evitar caídas, en todo momento.
- La comunicación y circulaciones necesarias sobre la cubierta inclinada se resolverá mediante pasarelas emplintadas inferiormente de tal forma que absorbiendo la pendiente queden horizontales.
- Los materiales se izarán mediante plataformas emplintadas mediante el gancho de la grúa, sin romper los flejes (o paquetes de plástico), en los que son suministrados por el fabricante, en prevención de los accidentes por caída de la carga. Se verificará la ausencia de personas debajo de las cargas suspendidas.
- Las bateas, (o plataformas de izado), serán gobernadas para su recepción mediante cabos, nunca directamente con las manos, en prevención de golpes y de atrapamientos.
- Se suspenderán los trabajos sobre los faldones con vientos superiores a los 60 Km/h. en prevención del riesgo de caída de personas u objetos.
- En caso de fuertes vientos el material situado en la cubierta se fijará adecuadamente a la estructura para evitar su caída. Si no es posible, se procederá a descender el material a lugar seguro.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/WMK20143KPJOCMMNM	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
--	---	---------------

- Los rastreles de madera de recepción de chapa se izarán ordenadamente por paquetes de utilización inmediata.
- Los faldones se mantendrán libres de objetos que puedan dificultar los trabajos o los desplazamientos seguros.
- Las herramientas manuales se transportarán en lugares adecuados.
- La zona inferior a la zona de trabajo permanecerá vallada en todo momento. Si se detecta la presencia de personas debajo de la zona de trabajo, éstos se suspenderán inmediatamente.
- El izado de la grava de remate de la cubierta se realizará sobre plataformas emplintadas. Quedan prohibidos los “colmos” que puedan ocasionar derrames accidentales.
- La grava se depositará sobre la cubierta para su apaleo y nivelación, evitando expresamente, las sobrecargas puntuales.
- Los plásticos, papel, cartón y flejes, procedentes de los diversos empaquetados, se recogerán inmediatamente que se hayan abierto los paquetes, para su posterior eliminación.

Lucernarios de claraboyas y exutorios

- Se establecerá bajo el entramado a su cara inferior, una plataforma elevadora o andamio, con las correspondientes medidas de seguridad, para que actúe como soporte sobre el que poder sustentarse para realizar los trabajos. Se tenderá bajo el entramado redes horizontales de seguridad sujetas a la estructura.
- Se establecerán perimetralmente, al lucernario, según detalle de planos, cables tensos de seguridad, amarrados a elementos resistentes, a los que enganchar el fiador de los arneses de seguridad. En caso de ser de pequeño tamaño, la línea de vida podrá ser sustituida por un elemento de amarre (argolla) a la que sujetar el arnés de seguridad. A 1,5 m de distancia en torno a las claraboyas (o lucernario de claraboyas) se instalará una barandilla de protección de 90 cm
- Se instalarán electrosoldados al entramado de hormigón según lo dispuesto en detalle en los planos, los anclajes de los que efectuar, el cuelgue de las

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/cs/WK20143KPJOCMMN	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
---	---	----------------------

redes de protección para efectuar los trabajos de mantenimiento y limpieza posterior del lucernario de seguridad.

- Las claraboyas y sus componentes serán izados mediante plataformas emplintadas, soportadas a gancho de la grúa. Los paquetes serán anclados con flejes (o sogas) a la plataforma; o bien enjaulados, para evitar accidentes por derrames de la carga. Se acopiarán en los lugares señalados en prevención de accidentes por desorden o sobrecargas innecesarias.
- El acopio de los paquetes de claraboyas en la cubierta se realizará sobre tabloncillos de reparto de cargas.
- Se prohíbe pisarlos salvo que se justifique su resistencia.

Protecciones individuales

- Casco de polietileno con barbuquejo.
- Arnés de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero

Medios auxiliares más habituales

- Andamios metálicos tubulares.
- Escaleras de mano.
- Plataformas elevadoras.
- Carretillas elevadoras.
- Herramientas manuales.
- Máquinas herramientas portátiles.
- Soldadura por arco eléctrico.
- Soldadura oxiacetilénica-oxicorte.
- Grúa autopropulsada.
- Grúa torre fija.
- Camión de transporte.

B) Cerramiento de fachada

ANÁLISIS DE RIESGOS: IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS Y ESTIMACIÓN DE LOS RIESGOS.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/WM20J43KPJ0CMMNM	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

RIESGOS	P	C	V
1. Caídas de personas a distinto nivel	A	ED	In
2. Caídas al mismo nivel.	M	D	Mo
3. Caídas de objetos en manipulación.	M	D	Mo
4. Golpes por objetos o herramientas	M	D	Mo
5. Sobreesfuerzos.	M	D	Mo
6. Quemaduras (propias del cemento)	M	D	Mo

P- PROBABILIDAD DE QUE OCURRA EL DAÑO (B=BAJA, M=MEDIA, A=ALTA)

C- SEVERIDAD DEL RIESGO (LD=LIGERAMENTE DAÑINO, D=DAÑINO, ED=EXTREMADAMENTE DAÑINO)

V- VALORACIÓN DEL RIESGO (Ti=TRIVIAL To=TOLERABLE, Mo=MODERADO, Im=IMPORTANTE, In=INTOLERABLE)

Normas de seguridad

- Se colocarán andamios adecuados por todo el cerramiento, que dispondrán de barandilla de 90 cm, listón intermedio y rodapiés.
- En caso de ser preciso retirar alguna protección colectiva, se utilizará arnes amarrado a punto fijo.
- No se acumularán materiales sobre el andamio, excepto los imprescindibles y nunca en cantidad superior a la máxima carga admitida por la plataforma de trabajo.
- Los accesos a las plataformas de trabajo serán adecuados y seguros.
- El material se subirá mediante maquinillos, plataformas elevadoras o similar.
- Si el material es subido a la plataforma mediante carretilla elevadora, telescópica o similar, en ningún caso dicha maquinaria deberá entrar en contacto con la plataforma debido al riesgo de vuelco de la misma
- En el caso de realizar trabajos desde el interior del forjado (replanteo, colocación de reglas, formación de primeras hiladas, etc.), se tomarán las medidas necesarias para evitar el riesgo de caída de personas y de objetos:
- O Colocar marquesinas o plataformas voladas para evitar la caída de materiales sobre operarios que trabajen en niveles inferiores.
- O Se cerrara todo el perímetro exterior de la planta en la que se encuentren trabajando.
- O Colocar en el exterior redes tipo horca o andamio de seguridad con plataforma al mismo nivel.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://isado.citnavarra.com/cs/vWK20143KPJ0CMMN>

Nº: 2024-166-0

Fecha: 19/1/2024

VISADO

- O Se utilizara arnés de seguridad en trabajos puntuales y concretos en los que debido a la corta duración de los mismos no se disponga de protección colectiva.
- O Se utilizaran andamios protegidos con barandillas, si se trabaja al borde de una abertura por encima de la altura de la protección existente.
- Lo relativo a andamios metálicos tubulares, andamios colgados, etc.
- Es importante ir protegiendo los huecos en paredes que se van dejando después de la ejecución del cerramiento, para la colocación de puertas, balconeras, ventanales, montacargas, etc.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad.
- Arnés de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero.

Medios auxiliares más habituales

- Andamios metálicos tubulares.
- Escaleras de mano.
- Plataformas elevadoras.
- Carretillas elevadoras.
- Herramientas manuales.
- Maquinas herramientas portátiles.
- Grúa autopropulsada.
- Camión de transporte.
- Hormigonera eléctrica.
- Silo de cemento.
- Maquinaria móvil de obra.
- Andamio colgado.

C) Falso techo

No se sobrepasarán las cargas que soporta el falso techo en ningún momento. Sólo se accederá al mismo tras la confirmación de su correcta instalación. Si en algún punto

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/v/MK20J43KPJ0CMNM	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
---	---	----------------------

existe el riesgo de caída de altura se protegerá adecuadamente para evitar riesgos de caída a distinto nivel.

ANÁLISIS DE RIESGOS: IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS Y ESTIMACIÓN DE LOS RIESGOS.

RIESGOS	P	C	V
1. Caídas de personas a distinto nivel	A	ED	In
2. Caídas al mismo nivel.	M	D	Mo
3. Caídas de objetos en manipulación.	M	D	Mo
4. Golpes por objetos o herramientas	M	D	Mo
5. Sobreesfuerzos.	M	D	Mo
6. Contactos eléctricos	M	ED	Im

P- PROBABILIDAD DE QUE OCURRA EL DAÑO (B=BAJA, M=MEDIA, A=ALTA)
 C- SEVERIDAD DEL RIESGO (LD=LIGERAMENTE DAÑINO, D=DAÑINO, ED=EXTREMADAMENTE DAÑINO)
 V- VALORACIÓN DEL RIESGO (Ti=TRIVIAL To=TOLERABLE, Mo=MODERADO, Im=IMPORTANTE, In=INTOLERABLE)

Normas de seguridad

- El personal encargado de la construcción del falso techo será conocedor del sistema constructivo más correcto a poner en práctica, en prevención de los riesgos por impericia.
- Los lugares de trabajo se mantendrán limpios y ordenados.
- Las plataformas para la instalación de falsos techos tendrán los accesos y protecciones perimetrales adecuadas. Si las protecciones colectivas dificultan el trabajo se tenderán cables de seguridad o puntos de amarre para el arnés de seguridad. Los operarios deberán estar protegidos contra caídas en altura en todo momento.
- Previo al acceso al falso techo se certificará su resistencia por personal competente.
- Las plataformas de trabajo sobre borriquetas tendrán un ancho mínimo de 60 cm (tres tablonos trabados entre sí, y a las borriquetas).
- Tener un cuidado especial en los trabajos junto a ventanas, escaleras...en los cuales la altura aumenta considerablemente. La realización de trabajos cerca de huecos en general se realizará sobre plataformas con protección perimetral o cubriendo adecuadamente los huecos (ej: redes de seguridad).



GRADUADOS EN INGENIERIA
 INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
 NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/cs/vWK20J43KPJ0CMMNM>

Nº: 2024-166-0

Fecha: 19/1/2024

VISADO

- Se tenderán cables de seguridad anclados a puntos fuertes de la estructura, en los que amarrar el fiador de los cinturones de seguridad en los tajos próximos a huecos con riesgo de caídas desde altura.
- Se instalarán redes tensas de seguridad ancladas entre los forjados de alturas correlativas para controlar el riesgo de caída desde altura en los tajos de montaje de falsos techos sobre guías.
- Las superficies de trabajo para instalar falsos techos sobre rampas y escaleras serán horizontales; se permite el apoyo en el peldaño definitivo y borriqueta, siempre que ésta se inmovilice y los tablones se anclen, acuñen, etc..
- Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 200 lux, ver Pliego de Condiciones.
- La iluminación mediante portátiles se hará con portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección de bombilla. Se prohíbe el conexionado a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Se prohíbe abandonar sobre el pavimento, objetos cortantes y asimilables, para evitar los accidentes por pisada de objetos. Se utilizarán cinturones portaherramientas.
- Está totalmente prohibido realizar trabajos simultáneos a distinto nivel.
- Las placas del falso techo se izarán en los paquetes que son suministradas, en prevención de los accidentes por derrame de la carga.
- Las bateas, (o plataformas de izado), serán gobernadas para su recepción mediante cabos, nunca directamente con las manos, en prevención de golpes y de atrapamientos.
- La zona inferior a la zona de trabajo permanecerá balizada y señalizada en todo momento.
- Las propias de los lugares de trabajo y equipos de trabajo a utilizar

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/WMK20J43KPJ0CMNM	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
--	---	---------------

Protecciones individuales

- Las exigidas por el lugar de trabajo y los equipos utilizados (Ej: En trabajos con riesgo de altura se usará el arnés de seguridad, casco de seguridad, calzado de seguridad)

Medios auxiliares más habituales

- Andamios metálicos tubulares.
- Escaleras de mano.
- Plataformas elevadoras.
- Carretillas elevadoras.
- Herramientas manuales.
- Máquinas herramientas portátiles.
- Camión de transporte.

4.3.6. Medios Auxiliares

A) Andamios metálicos tubulares

Este medio auxiliar está comercializado con todos los sistemas de seguridad que lo hacen seguro (escaleras, barandillas, pasamanos, rodapiés, superficies de trabajo, bridas y pasadores de anclaje de los tablones, etc.) y por tanto se montará con todos estos sistemas.

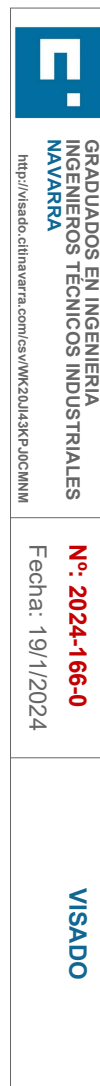
Si el andamio no se monta según una configuración tipo generalmente reconocida, será necesario efectuar un cálculo de resistencia y estabilidad.

Según la complejidad del andamio deberá elaborarse un plan de montaje, de utilización y de desmontaje por persona con formación universitaria que lo habilite para la realización de estas actividades (R.D. 2177/2004).

Los andamios sólo podrán ser montados, desmontados o modificados sustancialmente bajo la dirección de una persona con formación universitaria o profesional que lo habilite para ello, y por trabajadores con formación adecuada y específica para las operaciones previstas.

Los andamios deberán ser inspeccionados por una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello:

- a) Antes de su puesta en servicio.
- b) A continuación, periódicamente.



c) Tras cualquier modificación, período de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.

Cuando no sea necesaria la elaboración de un plan de montaje, utilización y desmontaje, tanto la dirección del montaje y desmontaje como las inspecciones antes mencionadas, podrán también ser dirigidas por una persona que disponga de una experiencia certificada por el empresario en esta materia de más de dos años y cuente con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones de nivel básico.

Este medio auxiliar está comercializado con todos los sistemas de seguridad que lo hacen seguro (escaleras, barandillas, pasamanos, rodapiés, superficies de trabajo, bridas y pasadores de anclaje de los tablones, etc.) y por tanto se montará con todos estos sistemas.

ANÁLISIS DE RIESGOS: IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS Y ESTIMACIÓN DE LOS RIESGOS.

RIESGOS	P	C	V
1. Caídas de personas a distinto nivel.	A	ED	In
2. Caídas al mismo nivel.	B	D	To
3. Caídas de objetos en manipulación.	A	D	Im
4. Golpes por objetos o herramientas	M	LD	To
5. Atrapamientos	M	LD	To
6. Sobreesfuerzos.	M	D	Mo
7. Riesgos inherentes al trabajo que deba desempeñarse sobre ellos.			

P- PROBABILIDAD DE QUE OCURRA EL DAÑO (B=BAJA, M=MEDIA,A=ALTA)
C- SEVERIDAD DEL RIESGO (LD=LIGERAMENTE DAÑINO,D=DAÑINO,ED=EXTREMADAMENTE DAÑINO)
V- VALORACIÓN DEL RIESGO(Ti=TRIVIAL To=TOLERABLE,Mo=MODERADO, Im=IMPORTANTE,In=INTOLERABLE)



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/cs/WK20143KPJ0CMMN>

Nº: 2024-166-0
Fecha: 19/1/2024

VISADO

Normas de seguridad

- Antes del montaje de un andamio, se inspeccionará la zona por parte del Responsable de Seguridad de la empresa para evitar interferencias con conducciones de agua sobrecalentada, gas o electricidad.
- Durante el montaje de los andamios metálicos tubulares se tendrán presentes las siguientes especificaciones preventivas:
 - No se iniciará un nuevo nivel sin antes haber concluido el nivel de partida con todos los elementos de estabilidad (cruces de San Andrés, y arriostramientos).
 - La seguridad alcanzada en el nivel de partida ya consolidada, será tal, que ofrecerá las garantías necesarias como para poder amarrar a él el fiador del cinturón de seguridad.
 - Las barras, módulos tubulares y tablones, se izarán mediante sogas de cáñamo de Manila atadas con “nudos de marinero” (o mediante eslingas normalizadas).
 - Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación, mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos.
 - Los tornillos de las mordazas se apretarán por igual, realizándose una inspección del tramo ejecutado antes de iniciar el siguiente en prevención de los riesgos por la existencia de tornillos flojos, o de falta de alguno de ellos.
 - Las uniones entre tubos se efectuarán mediante los “nudos” o “bases” metálicas, o bien mediante las mordazas y pasadores previstos, según los modelos comercializados.
- Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura.
- Las plataformas de trabajo se limitarán delantera, lateral y posteriormente, por un rodapié de 15 cm.
- Las plataformas de trabajo tendrán montada sobre la vertical del rodapié posterior una barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/cs/WMK20143KPJOCMMNM	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

- Las plataformas de trabajo se inmovilizarán mediante las abrazaderas y pasadores clavados a los tablones.
- Los módulos de fundamento de los andamios tubulares estarán dotados de las bases nivelables sobre tornillos sin fin (husillos de nivelación), con el fin de garantizar una mayor estabilidad del conjunto.
- Los módulos de base de los andamios tubulares se apoyarán sobre tablones de reparto de cargas en las zonas de apoyo directo sobre el terreno.
- Los módulos base de andamios tubulares, se arriostrarán mediante travesaños tubulares a nivel, por encima del 1,90 m., y con los travesaños diagonales, con el fin de rigidizar perfectamente el conjunto y garantizar su seguridad.
- La comunicación vertical del andamio tubular quedará resuelta mediante la utilización de escaleras prefabricadas (elemento auxiliar del propio andamio).
- Las plataformas de apoyo de los tornillos sin fin (husillos de nivelación), de base de los andamios tubulares dispuestos sobre tablones de reparto, se clavarán a éstos con clavos de acero, hincados a fondo y sin doblar.
- Se prohíbe trabajar sobre plataformas dispuestas sobre la coronación de andamios tubulares, si antes no se han cercado con barandillas sólidas de 90 cm. de altura formadas por pasamanos, barra intermedia y rodapié.
- Los andamios tubulares se montarán a una distancia igual o inferior a 30 cm. del paramento vertical en el que se trabaja.
- Los andamios tubulares se arriostrarán, de ser necesario, a los paramentos verticales, anclándolos a “puntos fuertes de seguridad”.
- Las cargas se izarán hasta las plataformas de trabajo mediante garruchas montadas sobre horcas tubulares sujetas mediante un mínimo de dos bridas al andamio tubular.
- Se prohíbe hacer “pastas” directamente sobre las plataformas de trabajo en prevención de superficies resbaladizas que pueden hacer caer a los trabajadores.
- Los materiales se repartirán uniformemente sobre las plataformas de trabajo en prevención de accidentes por sobrecargas innecesarias.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/WM20143KPJOCMMNMI	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
---	---	----------------------

- Los materiales se repartirán uniformemente sobre un tablón ubicado a media altura en la parte posterior de la plataforma de trabajo, sin que su existencia merme la superficie útil de la plataforma.
- Se prohíbe en esta obra trabajar sobre plataformas ubicadas en cotas por debajo de otras plataformas en las que se está trabajando, en prevención de accidentes por caída de objetos.
- Se prohíbe en esta obra trabajar sobre los andamios tubulares bajo regímenes de vientos fuertes en prevención de caídas.

Protección Individual

- Casco de seguridad, preferible con barbuquejo.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad.

B) Escaleras de mano

Este medio auxiliar suele estar presente en todas las obras. Pueden estar constituidas por elementos metálicos o elementos de madera.

ANÁLISIS DE RIESGOS: IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS Y ESTIMACIÓN DE LOS RIESGOS.

RIESGOS	P	C	V
1. Caídas de personas a distinto nivel.	A	ED	In
2. Caídas de objetos en manipulación.	A	D	Im
3. Riesgos inherentes al trabajo que deba desempeñarse sobre ella.			

P- PROBABILIDAD DE QUE OCURRA EL DAÑO (B=BAJA, M=MEDIA,A=ALTA)

C- SEVERIDAD DEL RIESGO (LD=LIGERAMENTE DAÑINO,D=DAÑINO,ED=EXTREMADAMENTE DAÑINO)

V- VALORACIÓN DEL RIESGO(Ti=TRIVIAL To=TOLERABLE,Mo=MODERADO, Im=IMPORTANTE,In=INTOLERABLE)



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/cs/WM20143KPJOCMMN>

Nº: 2024-166-0

Fecha: 19/1/2024

VISADO

Normas de seguridad

- Las escaleras a utilizar en esta obra tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos que puedan mermar su seguridad.
- Los peldaños (travesaños) de madera estarán ensamblados.
- Las escaleras de madera estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos.
- Las escaleras de madera se guardarán a cubierto; a ser posible se utilizarán preferentemente para usos internos de la obra.
- Las escaleras metálicas estarán pintadas con pinturas antioxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie.
- Las escaleras metálicas a utilizar en esta obra no estarán suplementadas con uniones soldadas. El empalme de escaleras metálicas se realizará mediante la instalación de los dispositivos industriales fabricados para tal fin.
- Las escaleras de tijera a utilizar en esta obra estarán dotadas en su articulación superior, de topes de seguridad de apertura.
- Las escaleras de tijera se utilizarán siempre como tales abriendo ambos largueros para no mermar su seguridad.
- Las escaleras de tijera en posición de uso estarán montadas con los largueros en posición de máxima apertura para no mermar su seguridad.
- Las escaleras de tijera nunca se utilizarán para usos no previstos (ej: a modo de borriquetas para sustentar las plataformas de trabajo).
- Las escaleras de tijera no se utilizarán, si la posición necesaria sobre ellas para realizar un determinado trabajo obliga a ubicar los pies en los 3 últimos peldaños.
- Las escaleras de tijera se utilizarán montadas siempre sobre pavimentos horizontales (o sobre superficies provisionales horizontales).
- Se prohíbe la utilización de escaleras de mano en esta obra para salvar alturas superiores a 5 m, a menos que estén reforzadas en su centro, quedando prohibido su uso para alturas superiores a 7 m.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de Seguridad.

	GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/WM20143KPJOCMMN	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO

- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra estarán firmemente amarradas en su extremo superior o estructura al que dan acceso.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra sobrepasarán en 0,90 m la altura a salvar. Esta cota se medirá en vertical desde el plano de desembarco, al extremo superior del larguero.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra se instalarán de tal forma, que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior, $\frac{1}{4}$ de la longitud del larguero entre apoyos.
- Se prohíbe en esta obra transportar pesos a mano (o a hombro), iguales o superiores a 25 Kg. Sobre las escaleras de mano.
- Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano de esta obra, sobre lugares u objetos poco firmes que pueden mermar la estabilidad de este medio auxiliar.
- El acceso de operarios en esta obra, a través de las escaleras de mano, se realizará de uno en uno. Se prohíbe la utilización al unísono de la escalera a dos o más operarios.
- El ascenso y descenso a través de las escaleras de mano de esta obra, se efectuará frontalmente; es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.

Protección Individual

- Casco de seguridad, preferible con barbuquejo.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad.

C) Plataformas elevadoras

Este medio auxiliar suele estar presente en todas las obras. Primará el uso de plataformas frente al de andamios.

ANÁLISIS DE RIESGOS: IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS Y ESTIMACIÓN DE LOS RIESGOS.

RIESGOS	P	C	V
1. Caídas de personas a distinto nivel.	A	ED	In



**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**
<http://isado.citnavarra.com/cs/WM20J43KPJ0CMNM>

Nº: 2024-166-0
Fecha: 19/1/2024

VISADO

2. Caídas al mismo nivel	B	D	To
3. Caídas de objetos.	A	D	Im
4. Atrapamientos	B	ED	Mo
5. Atropello	M	D	Mo
6. Vuelco	M	D	Mo
7. Electrocución	B	ED	Mo
8. Asfixia	B	D	To

P- PROBABILIDAD DE QUE OCURRA EL DAÑO (B=BAJA, M=MEDIA,A=ALTA)

C- SEVERIDAD DEL RIESGO (LD=LIGERAMENTE DAÑINO,D=DAÑINO,ED=EXTREMADAMENTE DAÑINO)

V- VALORACIÓN DEL RIESGO(Ti=TRIVIAL To=TOLERABLE,Mo=MODERADO, Im=IMPORTANTE,In=INTOLERABLE)

Normas de seguridad

- Antes del comienzo de los trabajos con plataforma elevadora, se inspeccionará la zona por parte del Responsable de Seguridad de la empresa para evitar interferencias con conducciones de agua sobrecalentada, gas o electricidad.
- Antes de la puesta en marcha de la plataforma debe verificarse que no se encuentre ninguna persona ni ningún objeto en el radio de acción de ésta (tanto el suelo, como alrededor y por encima de la posición máxima de elevación de la plataforma). Se debe mantener una distancia de seguridad ante cualquier tendido eléctrico (mínimo 5 m).
- Ante cualquier duda se informará al responsable de seguridad.
- Únicamente las personas aptas mayores de 18 años pueden manejar y operar la plataforma, después de haber sido formadas e instruidas en dicha tarea.
- Las plataformas montadas sobre una base capaz de circular por vías públicas, así como las autopropulsadas con idénticas características, sólo pueden ser manejadas por personas provistas de los permisos de conducción correspondientes a las características del vehículo.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/cs/vWK20J43KPJ0CMMNM>

Nº: 2024-166-0

Fecha: 19/1/2024

VISADO

- Solo podrá ser utilizada por personal cualificado. El personal que utilice la plataforma elevadora debe tener la formación y capacitación sobre el uso y limitaciones en los controles de la plataforma, uso correcto del equipo de protección personal y conocimiento del funcionamiento mecánico de la máquina que permita reconocer la existencia de una avería real o potencial.
- El trabajador debe conocer el manual de instrucciones del fabricante antes de utilizar el equipo, así como los adhesivos, avisos y recomendaciones.
- Deberá realizar las especificaciones del manual de instrucciones, tanto de su uso como de su mantenimiento. En caso de avería se deberá avisar a un técnico cualificado.
- Está totalmente prohibido modificar los sistemas de seguridad.
- Durante los desplazamientos se respetarán las normas de seguridad vial de la obra y si es necesario se colocará un señalista para hacer las indicaciones oportunas.
- No se debe llevar material o herramientas sueltas en la plataforma.
- Nivelar la máquina y utilizar los estabilizadores, si los tienen.
- No se deben utilizar las plataformas con viento o en condiciones meteorológicas adversas.
- Vigilar o suprimir cualquier obstáculo que impida el desplazamiento o elevación y dejar espacio libre suficiente sobre la cabeza.
- Vallar la zona de actuación de la plataforma para evitar en la parte inferior la caída de material sobre personas.
- Nunca se deben exceder los kilos máximos permitidos por el fabricante de la máquina.
- Nunca sujetes la plataforma o tú mismo a estructuras fijas. Si se engancha, no intentes librarla; llama a personal cualificado.
- No se debe tratar de alargar el alcance de la máquina con medios auxiliares, como escaleras, andamios, etc.
- Cuando se accione la plataforma desde la base, el operario deberá alejarse. Cuando se accione desde la parte superior se deberá comprobar que no hay nadie en la parte inferior.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/vWK20J43KPJ0CMMN	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
--	---	---------------

- No se puede subir o bajar de la plataforma durante su traslación.
- Las plataformas se deberá mantener en perfecto estado de orden y limpieza.
- Al finalizar el trabajo se aparcará la máquina adecuadamente en zona que no impida el paso.
- Para el uso de plataformas propulsadas por motores de explosión/ combustión en recintos cerrados, se dispondrá de una buena ventilación.
- Queda prohibido salir total o parcialmente fuera de las protecciones de la plataforma. En caso excepcional, por no poder realizarse de otra manera, se tomarán las medidas de protección necesarias para que en ningún momento exista el riesgo de caída en altura (ej: amarrar el arnés a un punto fijo).

MANTENIMIENTO E INSPECCIONES PERIÓDICAS

- Las plataformas deben mantenerse alejadas de las líneas eléctricas, aparatos u otros componentes con corriente.
- Antes de efectuar ajustes o reparaciones hay que desconectar la alimentación de todos los controles y asegurarse que todas las funciones están bloqueadas contra algún movimiento inesperado.
- Los trabajos de mantenimiento se realizarán con la plataforma replegada; nunca debajo de ella. De no ser ello posible, hay que sostenerla con puntales, bloques o apoyos para evitar el riesgo de caída de la plataforma.
- Desconectar las baterías cuando se da mantenimiento a los componentes eléctricos o al soldar.
- No realizar trabajos de soldadura u oxicorte en la zona de carga de baterías de las plataformas. Todo el material eléctrico a emplear en la zona de carga de baterías será antideflagrante.
- Apagar el motor de combustión mientras se llenan los tanques de combustible.
- Asegurarse que las piezas y componentes de repuesto son idénticos o equivalentes a los originales.
- No intentar mover piezas pesadas sin la ayuda de un dispositivo mecánico.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/WK20143KPJOCMMN	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
--	---	---------------

- En las labores de mantenimiento hay que quitarse los anillos, relojes de pulsera u otros artículos de joyería; no usar ropa suelta, no llevar el cabello largo suelto para evitar que queden enredados en el equipo.
- No alterar el equilibrio de la plataforma retirando contrapesos o partes del conjunto, porque ello generaría inestabilidad en la máquina.

Protección Individual

- Casco de seguridad, preferible con barbuquejo.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad.
- Chaleco reflectante.

D) Carretillas elevadoras

ANÁLISIS DE RIESGOS: IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS Y ESTIMACIÓN DE LOS RIESGOS.

RIESGOS	P	C	V
1. Caídas de personas al mismo nivel.	M	LD	To
2. Caídas de objetos.	M	ED	Im
3. Atrapamientos	M	ED	Im
4. Choques y golpes	M	ED	Im
5. Aplastamientos	A	ED	In
6. Vuelco	A	ED	In
7. Atropellos	A	ED	In
8. Explosión	M	ED	Im

P- PROBABILIDAD DE QUE OCURRA EL DAÑO (B=BAJA, M=MEDIA,A=ALTA)
 C- SEVERIDAD DEL RIESGO (LD=LIGERAMENTE DAÑINO,D=DAÑINO,ED=EXTREMADAMENTE DAÑINO)
 V- VALORACIÓN DEL RIESGO(Ti=TRIVIAL To=TOLERABLE,Mo=MODERADO, Im=IMPORTANTE,In=INTOLERABLE)



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/cs/v/MK20J43KPJ0CMNM>

Nº: 2024-166-0

Fecha: 19/1/2024

VISADO

Normas de seguridad

- Solo podrá ser utilizada por personal cualificado.
- El trabajador debe conocer el manual de instrucciones del fabricante antes de utilizar el equipo, así como los adhesivos, avisos y recomendaciones.
- Deberá realizar las especificaciones del manual de instrucciones, tanto de su uso como de su mantenimiento (comprobar freno de inmovilización, estado de neumáticos, bocina,...). En caso de avería se deberá avisar aun técnico cualificado. Las averías se reparan fuera de la obra, de no ser posible se tomarán las medidas de seguridad adecuadas.
- Cualquier duda o anomalía debe comunicarse al responsable de seguridad.
- Está totalmente prohibido modificar los sistemas de seguridad.
- Solo el personal formado podrá manipular los elementos mecánicos e hidráulicos, desconectar y parará el motor de la carretilla antes de su reparación. Comprobará que los elementos de acumulación y presión no están desgastados, parará la bomba de alimentación, vaciará los cilindros, en ambos sentidos del movimiento, y el acumulador de presión.
- Durante los desplazamientos se respetarán las normas de seguridad vial de la obra. Las curvas se tomarán con más precaución y se avisará con el claxon. La conducción será suave, sin acelerones ni frenazos. Se deben guardar las distancias de seguridad con los peatones.
- No se sobrecargará la carretilla. Observar los diagramas de carga.
- La carga deberá ir colocada sobre el palet y sujeta. La altura del apilamiento no debe impedir la visibilidad del conductor. El palet debe estar centrado y sujeto por lugares resistentes.
- Está totalmente prohibido aumentar el peso del contrapeso, colocando cargas adicionales y mucho menos subir personas sobre el vehículo.
- La carga se colocará lo más cerca posible del mástil (ver diagrama de cargas). Se meterá la horquilla, a fondo, bajo la carga, se elevará ligeramente y se inclinará el mástil hacia atrás.
- Se empezará a elevar la carga con la carretilla totalmente parada. Tener la carga elevada el menor tiempo posible mientras se apila o se desapila para evitar el vuelco frontal.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/WM20143KPJOCMMNM	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

- No se utilizarán las horquillas para rectificar la posición del palet: levantarlo de nuevo para colocarlo correctamente.
- No formar apilamientos inestables.
- La carretilla se maniobrá desde el asiento del conductor, observando la zona de actuación en todo momento.
- Si no hay visibilidad para maniobrar, pedir ayuda a un operario que conozca el trabajo.
- Está prohibido circular con la carga elevada, puesto que disminuye la estabilidad del equipo. La carga se llevará a unos 15-20 cm del suelo, con el mástil inclinado hacia atrás.
- Cuando la carga sea voluminosa, reduciendo la visibilidad, se deberá circular marcha atrás.
- No se debe permitir que nadie este situado cerca de la carga levantada y mucho menos situarse bajo ella.
- Está totalmente prohibido elevar personas sobre la carretilla.
- Está totalmente prohibido desplazar personas sobre la carretilla y mucho menos sobre las horquillas.
- La circulación en pendiente debe realizarse en línea recta. La pendiente máxima no debe superar el 10%. No se debe girar por riesgo de vuelco. Las carretillas cargadas no deben conducir con la carga situada cuesta abajo. En las pendientes se irá marcha adelante para subir y marcha atrás para bajar, con el mástil totalmente inclinado hacia atrás. Además se circulará a baja velocidad y se accionará el freno de forma progresiva, sin brusquedad.
- Cuando se circule detrás de un vehículo se mantendrán las distancias de seguridad, aproximadamente igual a tres veces la longitud de la carretilla (incluida la horquilla y la carga).
- Cuando se realicen paradas, se aparcará la carretilla en un lugar donde no represente un obstáculo peligroso. La horquilla estará apoyada en el suelo, los mandos en punto muerto, el freno de inmovilización puesto y el motor parado. Se aparcará siempre en un plano horizontal. Si, excepcionalmente, se tiene que dejar en un plano inclinado, se colocarán calzos en las ruedas, además de poner el freno de inmovilización.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/WK20143KPJOCMMN	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
---	---	----------------------

- No conducir con guantes, manos o calzado sucios de productos resbaladizos.
- Utilizar el cinturón de seguridad.
- Las carretillas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Está prohibido circular por la vía pública sin matrícula.

CARRETILLAS DE MOTOR ELÉCTRICO

- La tapa de la batería deberá permanecer cerrada.
- No se deben depositar herramientas o piezas metálicas sobre las baterías, ni en sus proximidades.
- No se debe fumar ni arrimar llamas a las proximidades de una batería en carga, ni durante su manipulación.
- Comprobar que no hay cables tendidos por las zonas de trasvase.
- Se debe mantener seca la parte superior de los elementos de las baterías, y los bornes limpios, correctamente enroscados y ligeramente untados con vaselina.
- Antes de poner en marcha la carretilla se deberán cerrar los tapones de relleno de los acumuladores.

CARRETILLAS DE MOTOR DE EXPLOSIÓN

- El llenado del depósito se realizará en lugares destinados para ello y con el motor parado.
- Está prohibido fumar o aproximar llamas durante el llenado del depósito.
- Comprobar que no hay cables tendidos por las zonas de trasvase.
- Deberá mantenerse, en todo momento, el contacto entre la pistola metálica y el orificio del depósito para reducir la posibilidad de incendio por descarga de electricidad estática.
- En caso de derrame de combustible sobre el motor, se secará cuidadosamente y no se pondrá la carretilla en marcha hasta que se evapore.
-

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/WM20143KPJOCMMNM	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
---	---	----------------------

Protección Individual

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes para manipular material.
- Protectores auditivos, en caso de que el nivel de ruido sea elevado.
- Gafas de seguridad cuando las condiciones de trabajo presenten riesgo para los ojos.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/WM20J43KPJ0CMNM	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
---	---	----------------------

MANTENIMIENTO DE LA CARRETILLA ELEVADORA

Características de la carretilla				
Marca/Modelo		Nº Serie	Localidad/Situación	
Empresa propietaria				
Matrícula				
Año de fabricación				
Reglamentación aplicable	Fabricante		R.D. 1215/97	
	CE	ITC MIE AEM-3 (anterior al 31/12 /1995)		
Comprobación diaria			Correcto	Incorrecto
			No aplicable	
1.-	Niveles de carga de batería o el nivel del depósito de combustible			
2.-	Estado de los frenos			
3.-	El funcionamiento adecuado del acelerador, volante y del freno de mano			
4.-	Ausencia de aceite hidráulico bajo la carretilla			
5.-	Verificación del aceite hidráulico y del motor			
6.-	Verificar el estado de las cadenas de sujeción			
7.-	Desgaste de las ruedas			
8.-	Estado de las horquillas y su simetría respecto al eje			
9.-	Estado del portahorquillas y de los elementos mecánicos del mástil			
10.-	Funcionamiento suave y movimiento constante de cada circuito hidráulico (hasta su máxima extensión en ambos sentidos) y de sus elementos mecánicos.			
11.-	Funcionamiento de la luz intermitente y de la sirena de marcha atrás			
12.-	Funcionamiento del pulsador de hombre muerto, si la carretilla lo lleva			
13.-	Funcionamiento del claxon			
Observaciones				

Si la máquina presenta alguna anomalía no se utilizará y se comunicará a la persona responsable.

Las revisiones periódicas de mantenimiento se realizarán por personal especializado

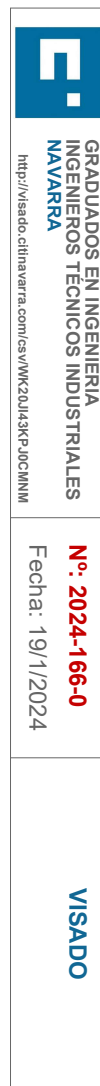
Datos del trabajador que realiza la inspección

Nombre y apellidos

Empresa

A _____ de _____ 20____

Fdo: _____



E) Herramientas manuales

Este medio auxiliar suele estar presente en todas las obras.

ANÁLISIS DE RIESGOS: IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS Y ESTIMACIÓN DE LOS RIESGOS.

RIESGOS	P	C	V
1. Golpes	A	D	Im
2. Proyecciones	M	D	Mo
3. Sobreesfuerzos	B	D	To

P- PROBABILIDAD DE QUE OCURRA EL DAÑO (B=BAJA, M=MEDIA, A=ALTA)

C- SEVERIDAD DEL RIESGO (LD=LIGERAMENTE DAÑINO, D=DAÑINO, ED=EXTREMADAMENTE DAÑINO)

V- VALORACIÓN DEL RIESGO (Ti=TRIVIAL To=TOLERABLE, Mo=MODERADO, Im=IMPORTANTE, In=INTOLERABLE)

Normas de seguridad

- Selección de la herramienta correcta para el trabajo a realizar.
- Verificar que están en óptimas condiciones y con los mecanismos y protectores de seguridad instalados en buen estado.
- Comprobar que los Equipos de Protección Individual necesarios para su uso están disponibles en la zona de trabajo.
- Mantenimiento de la herramienta en buen estado.
- Utilizar adecuadamente y para su uso específico la herramienta.
- Para el transporte se usarán cajas, bolsas, etc. En trabajos en altura se atarán si hay posibilidad de caída y se utilizarán cinturones portaherramientas. En caso necesario señalar la zona de trabajo. Las herramientas no se deben llevar en los bolsillos, especialmente si son punzantes o cortantes, dispondrán de una bolsa protectora.
- Cuando se deban subir escaleras o realizar maniobras de ascenso o descenso, las herramientas se llevarán de forma que las manos queden libres.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/cs/WK20143KPJOCMMN>

Nº: 2024-166-0
Fecha: 19/1/2024

VISADO

- En el uso de herramientas de apriete o móviles se protegerán las zonas de posible atrapamiento.
- Después del uso, deben existir lugares destinados a guardar las herramientas, evitando el abandono en el suelo, en zonas de paso o en lugares elevados.
- Cuando se empleen herramientas en lugares elevados, se extremarán las precauciones, ya que podrían caer sobre otras personas (se atarán a muñeca o cinturón).

ALICATES (diseñados para sujetar, doblar o cortar):

- Las quijadas y mangos deben estar en buen estado.
- No se deben utilizar para cortar materiales más duros que las quijadas.
- No se deben golpear piezas u objetos con ellos.
- Engrasar periódicamente el pasador de la articulación.
- No se deben utilizar para apretar o aflojar tuercas o tornillos.

TIJERAS (diseñados para cortar):

- Las tijeras deben ser lo suficientemente resistentes como para que el operario solo necesite una mano y pueda emplear la otra para separar los bordes cortados.
- Engrasar el tornillo de giro periódicamente.
- Mantener la tuerca bien atrapada.
- No utilizar las tijeras como martillo o destornillador.
- Se debe cortar de forma que la parte cortada desechable quede a la derecha de las tijeras y a la inversa si es zurdo.
- Si las tijeras poseen sistema de bloqueo, accionarlo cuando no se utilicen.
- No utilizar tijeras con las hojas melladas.
- Utilizar vainas de material duro para el transporte.

DESTORNILLADORES (diseñados para apretar o aflojar tornillos ranurados de fijación sobre materiales):

- Desechar destornilladores con el mango roto, hoja doblada o la punta rota o retorcida.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/WK20143KPJ0CMNM	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
---	---	----------------------

- No se podrá usar como palanca o punzón.
- Espesor, anchura y forma ajustado a la cabeza del tornillo.
- Si la pieza es pequeña no debe sujetarse con las manos. En su lugar debe utilizarse un banco o superficie plana o sujetarla con un tornillo de banco.

LLAVES

- Las quijadas y los mecanismos deben estar en perfecto estado.
- La cremallera y el tornillo de ajuste deslizando correctamente.
- Las llaves deterioradas no se reparan, se cambiarán.
- Evitar la exposición a calor excesivo.
- Los movimientos se ejecutarán girando hacia el operario, nunca empujando.
- Al girar asegurarse de que los nudillos no golpean contra algún objeto.
- Utilizar una llave de dimensiones adecuadas al perno o tuerca a apretar o desapretar.
- La llave debe estar completamente abrazada y asentada a la tuerca y formando ángulo recto al eje del tornillo que aprieta.
- No se debe sobrecargar la capacidad de la llave utilizando una prolongación de tubo sobre el mango, utilizar otra para alargar o golpear éste con un martillo.
- La llave de boca variable debe abrazar totalmente en su interior a la tuerca y debe girarse en la dirección que suponga que la fuerza la soporta la quijada fija. Tirar siempre de la llave, evitando empujar sobre ella.
- No utilizar las llaves para golpear.

MARTILLOS y MAZOS (diseñados para golpear):

- La cabeza debe estar unida adecuadamente al mango.
- Se pueden utilizar cuñas anulares para su unión entre la cabeza y el mango.
- El tamaño y la dureza del martillo deben ser adecuados a la superficie a golpear.
- Se debe sujetar el mango por el extremo.
- Se debe golpear sobre la superficie de impacto con toda la cara del martillo.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/WM20143KPJOCMMNM	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

- Para golpear clavos, se deben sujetar por la cabeza y no por el extremo.
- La mano debe estar libre del golpe del martillo.
- No golpear con un lado de la cabeza del martillo sobre otra herramienta auxiliar
- No utilizar un martillo con el mango deteriorado.
- No utilizar martillos con la cabeza floja o cuña suelta.

CINCELES (diseñados para cortar, desbastar o ranurar material en frío):

- Las esquinas de los filos deben ser redondeadas si se usan para cortar.
- Deben estar limpios de rebabas.
- Para uso normal, colocar protección anular de esponja de goma para evitar golpes en manos con el martillo de golpear.
- Cuando se pique metal debe colocarse una pantalla o blindaje que evite que las partículas desprendidas puedan alcanzar a los operarios que realizan el trabajo o estén en sus proximidades.

SIERRAS:

- Deben tener afilados los dientes con la misma inclinación para evitar flexiones alternativas y estar bien sujetos.
- Mangos bien fijados y en perfecto estado.
- Hoja tensada.
- Cuando el material sea muy duro, antes de iniciar se recomienda hacer una ranura con una lima para guiar el corte y evitar así movimientos indeseables.

Protección Individual

- Casco de seguridad, preferible con barbuquejo.
- Calzado de seguridad.
- Guantes.
- Gafas de seguridad.

	GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/WM20143KPJOCMMN
Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO

4.4.- Coordinación de actividades empresariales.-

Según se especifica en el artículo 24 de la Ley 31/1995 sobre Prevención de Riesgos Laborales, el empresario titular del centro de trabajo en el que se desarrolla el presente Proyecto adoptará las medidas necesarias para que las empresas que lo ejecuten reciban la información y las instrucciones adecuadas, en relación con los riesgos existentes en el centro de trabajo y las medidas de protección y prevención correspondientes, así como sobre las medidas de emergencia a aplicar.

4.5.- Formación.-

Todo el personal que trabaje en la obra debe recibir una exposición sobre los trabajos a realizar, los riesgos que conllevan y las medidas de precaución a adoptar.

Además, al personal se le impartirán nociones de socorrismo, primeros auxilios y de utilización de medios de lucha contra incendios, de forma que en todos los trabajos esté siempre presente algún operario con dichos conocimientos (preferentemente debe ser un encargado).

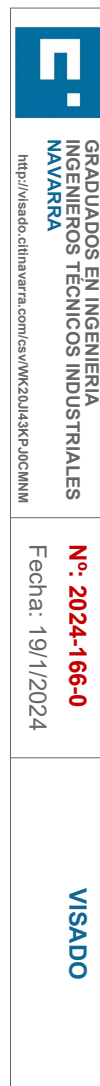
4.6.- Medicina preventiva y primeros auxilios.-

Se dispondrá de un botiquín conteniendo el material especificado en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, convenientemente señalizado y donde figuren las direcciones y teléfonos de servicios de ambulancias, taxis, bomberos, etc.

La contrata deberá presentar certificado médico de aptitud al puesto de trabajo de los trabajadores presentes en la obra.

5.- PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.-

Se establece que, para la aplicación de este Estudio básico de seguridad, cada contratista debe elaborar un Plan de seguridad y salud en el trabajo, según lo establecido en el Art. 7 del R.D. 1627/1997, y que será aprobado por la dirección facultativa.



6.- CONCLUSIONES.-

Con lo anteriormente indicado se considera desarrollado el objeto de este Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Cordovilla, octubre 2023

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL:



Fdo.: J. JOAQUÍN ERICE LACUNZA
Colegiado nº: 1.358
CITI Navarra

	GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/v/MK20J43KPJ0CMNM
Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO

ANEXO II

CONDICIONADO TÉCNICO Y FICHAS TÉCNICAS EQUIPOS PROPUESTOS

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/cs/v/MK20J143KPJ0CMNM	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
--	---	---------------

ÍNDICE

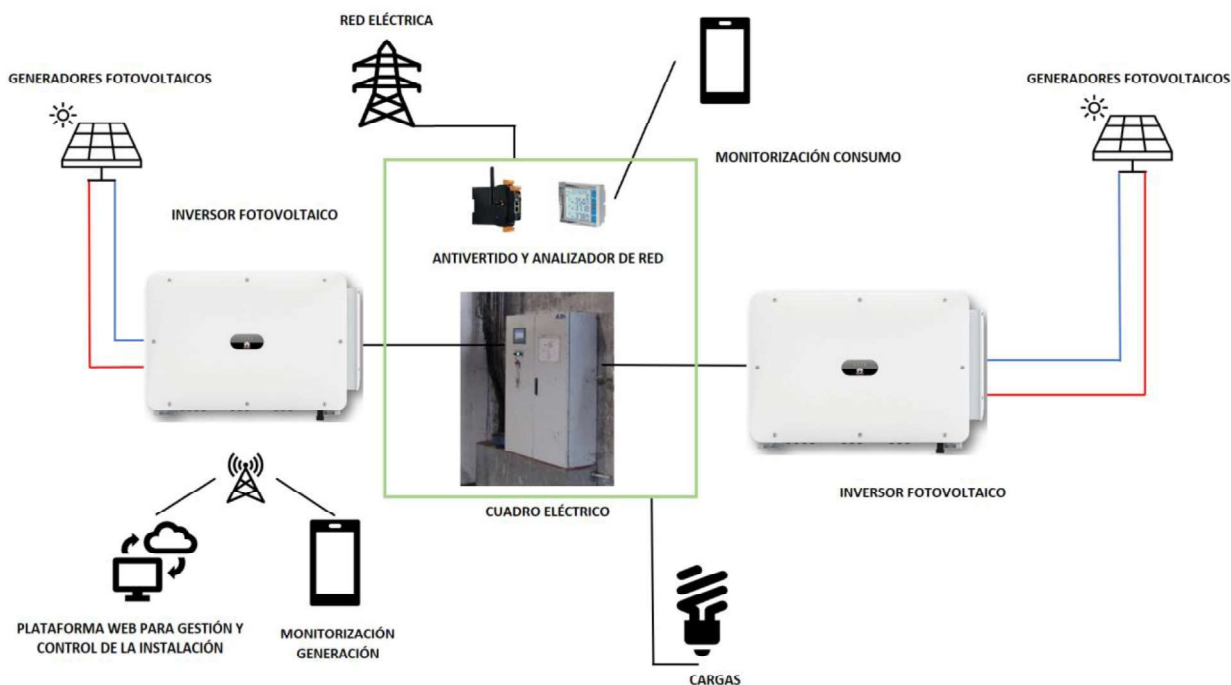
	Pag.
1 INTRODUCCIÓN Y OBJETO	3
2 CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS.....	4
2.1 MÓDULO FOTOVOLTAICO.-	4
2.2 INVERSOR	5

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/v/MK20J43KPJ0CMNM	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

1 INTRODUCCIÓN Y OBJETO

El objeto del siguiente documento es describir las condiciones técnicas mínimas que han de cumplir los equipos que vayan a componer la instalación de microrred que engloba el presente proyecto.

A continuación, se muestra un pequeño esquema del sistema y se especifican las características que ha de seguir cada uno de los elementos:



 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/WM20143KPJ0CMNM
Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024
VISADO

2 CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS

2.1 MÓDULO FOTOVOLTAICO.-

Los módulos fotovoltaicos estarán compuestos por 234 células monocristalinas con un diseño de alta eficiencia, de al menos el 20,5%. Garantía de rendimiento superior al 90% del especificado los 12 primeros años y del 83% hasta 25 años.

Se describen a continuación los parámetros principales que mantendrán módulos:

- Potencia máxima (Pmax): 530 W
- Dimensiones (+- 4%): 2278 x 1134 mm
- Largura del cable de conexión: mínimo 1 metro
- Tensión máxima del sistema: 1500 V_{DC}
- Temperatura de operación: -40°C ~ +85°C

Se tendrán en cuenta los coeficientes de temperatura del panel, la tensión de circuito abierto y corriente de cortocircuito para los cálculos de tensión y corrientes máximas y mínimas en cada uno de los strings, que deberán respetar los rangos de valores máximos y mínimos especificados por el inversor. En caso de elegir otro tipo de panel se presentarán los nuevos cálculos de las configuraciones realizadas y resultados favorables.

Se muestra a continuación la ficha técnica del módulo propuesto.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/WM20143KPJ0CMNM	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

Harvest the Sunshine

DEEP BLUE 3.0

Mono

555W MBB Half-cell Module

JAM72S30 530-555/MR Series

Introduction

Assembled with 11BB PERC cells, the half-cell configuration of the modules offers the advantages of higher power output, better temperature-dependent performance, reduced shading effect on the energy generation, lower risk of hot spot, as well as enhanced tolerance for mechanical loading.



Higher output power



Lower LCOE



Less shading and lower resistive loss

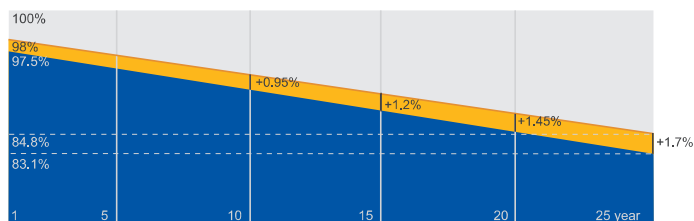


Better mechanical loading tolerance

Superior Warranty

- 12-year product warranty
- 25-year linear power output warranty

0.55% Annual Degradation
Over 25 years



■ New linear power warranty ■ Standard module linear power warranty

Comprehensive Certificates

- IEC 61215, IEC 61730, UL 61215, UL 61730
- ISO 9001: 2015 Quality management systems
- ISO 14001: 2015 Environmental management systems
- ISO 45001: 2018 Occupational health and safety management systems
- IEC 62941: 2019 Terrestrial photovoltaic (PV) modules - Quality system for PV module manufacturing



JA SOLAR

www.jasolar.com

Specifications subject to technical changes and tests.
JA Solar reserves the right of final interpretation.

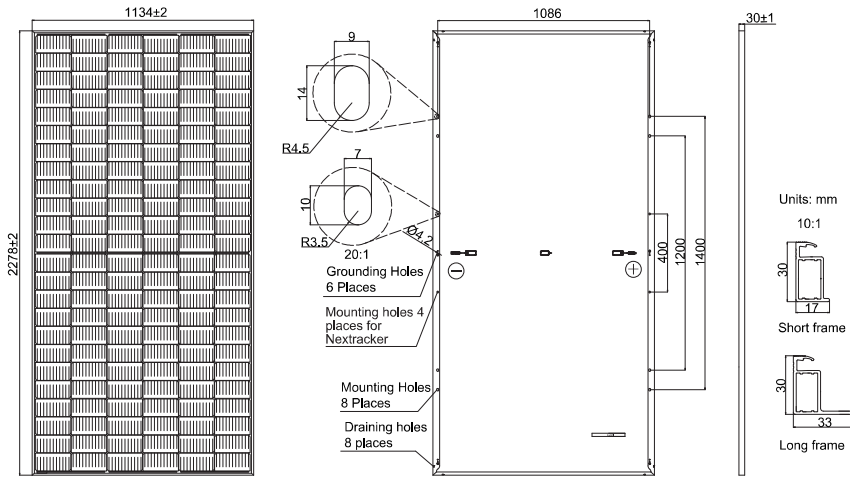


GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

Nº: 2024-166-0
Fecha: 19/1/2024

VISADO

MECHANICAL DIAGRAMS



Remark: customized frame color and cable length available upon request

SPECIFICATIONS

Cell	Mono
Weight	27.3kg
Dimensions	2278±2mm×1134±2mm×30±1mm
Cable Cross Section Size	4mm ² (IEC) , 12 AWG(UL)
No. of cells	144(6×24)
Junction Box	IP68, 3 diodes
Connector	QC 4.10-351/ MC4-EVO2
Cable Length (Including Connector)	Portrait: 200mm(+)/300mm(-) 800mm(+)/800mm(-)(Leapfrog) Landscape: 1300mm(+)/1300mm(-)
Packaging Configuration	36pcs/Pallet 720pcs/40HQ Container

ELECTRICAL PARAMETERS AT STC

TYPE	JAM72S30 -530/MR	JAM72S30 -535/MR	JAM72S30 -540/MR	JAM72S30 -545/MR	JAM72S30 -550/MR	JAM72S30 -555/MR
Rated Maximum Power(P _{max}) [W]	530	535	540	545	550	555
Open Circuit Voltage(V _{oc}) [V]	49.30	49.45	49.60	49.75	49.90	50.02
Maximum Power Voltage(V _{mp}) [V]	41.31	41.47	41.64	41.80	41.96	42.11
Short Circuit Current(I _{sc}) [A]	13.72	13.79	13.86	13.93	14.00	14.07
Maximum Power Current(I _{mp}) [A]	12.83	12.90	12.97	13.04	13.11	13.18
Module Efficiency [%]	20.5	20.7	20.9	21.1	21.3	21.5
Power Tolerance	0~+5W					
Temperature Coefficient of I _{sc} (α _{Isc})	+0.045%/°C					
Temperature Coefficient of V _{oc} (β _{Voc})	-0.275%/°C					
Temperature Coefficient of P _{max} (γ _{Pmp})	-0.350%/°C					
STC	Irradiance 1000W/m ² , cell temperature 25°C, AM1.5G					

Remark: Electrical data in this catalog do not refer to a single module and they are not part of the offer. They only serve for comparison among different module types.

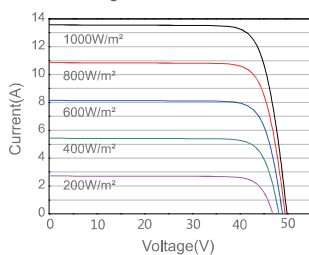
ELECTRICAL PARAMETERS AT NOCT

TYPE	JAM72S30 -530/MR	JAM72S30 -535/MR	JAM72S30 -540/MR	JAM72S30 -545/MR	JAM72S30 -550/MR	JAM72S30 -555/MR	OPERATING CONDITIONS
Rated Max Power(P _{max}) [W]	401	405	408	412	416	420	Maximum System Voltage 1000V/1500V DC
Open Circuit Voltage(V _{oc}) [V]	46.18	46.31	46.43	46.55	46.68	46.85	Operating Temperature -40°C~+85°C
Max Power Voltage(V _{mp}) [V]	38.57	38.78	38.99	39.20	39.43	39.66	Maximum Series Fuse Rating 25A
Short Circuit Current(I _{sc}) [A]	11.01	11.05	11.09	11.13	11.17	11.21	Maximum Static Load, Front* 5400Pa(112lb/ft ²) Maximum Static Load, Back* 2400Pa(50lb/ft ²)
Max Power Current(I _{mp}) [A]	10.39	10.43	10.47	10.51	10.55	10.59	NOCT 45±2°C
NOCT	Irradiance 800W/m ² , ambient temperature 20°C, wind speed 1m/s, AM1.5G						Safety Class Class II
							Fire Performance UL Type 1

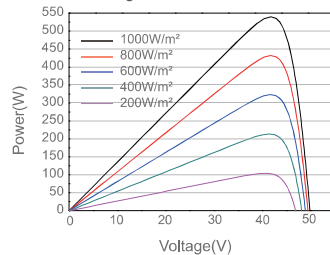
*For NextTracker installations, maximum static load please take compatibility approve letter between JA Solar and NextTracker for reference.

CHARACTERISTICS

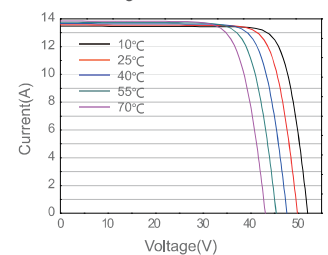
Current-Voltage Curve JAM72S30-540/MR



Power-Voltage Curve JAM72S30-540/MR



Current-Voltage Curve JAM72S30-540/MR



2.2 INVERSOR

El inversor de cadena trifásico contará con las características principales que se muestran a continuación:

A continuación, se muestran las características principales del inversor:

- Lado de entrada:
 - Tensión nominal de entrada CC (Vdcr): 1000 V CC
 - Número de MPPT independientes: 10

- Lado de salida:
 - Potencia nominal de CA: 100 kW
 - Tensión nominal de la red de CA: 400 V
 - Frecuencia nominal de salida: 50 Hz
 - Eficiencia máxima: 98,6 %

En caso de elegir otro tipo de inversor se presentarán los nuevos cálculos de las configuraciones realizadas con sus resultados favorables.

La ficha técnica del inversor de propuesto se muestra a continuación.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/cs/WK20J43KPJ0CMNM>

Nº: 2024-166-0
Fecha: 19/1/2024

VISADO

SUN2000-100KTL-M1
Smart String Inverter



10
MPP. Seguidor



98.8% (@ 480V)
Max. Eficiencia



Gestión de
nivel de cadena



Diagnóstico inteligente
de curvas I-V admitido



MBUS
Soportado



Diseño
Sin fusible



Protección contra rayos
Para DC y AC



IP66
Proteccion

Curva de eficiencia

SUN2000-100KTL-M1 @480 V

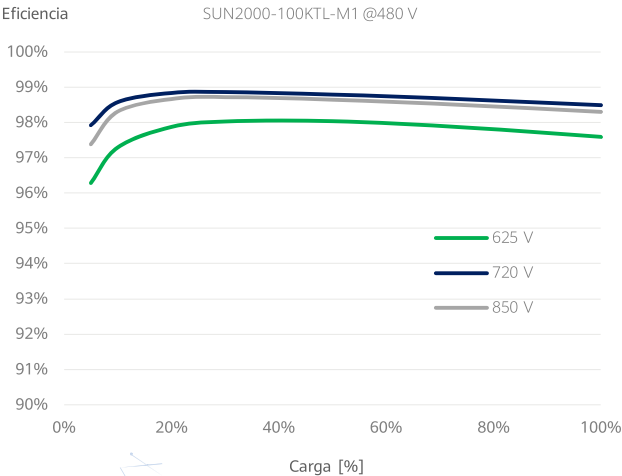
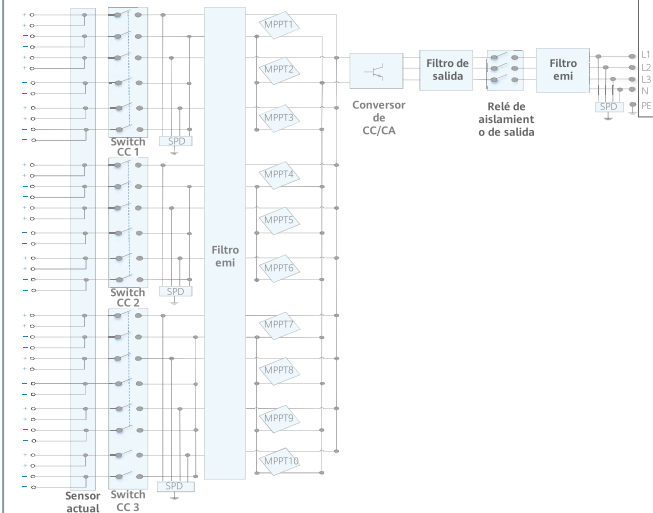


Diagrama de circuito



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/csv/WK20J43KPJ0CMMW>

Nº: 2024-166-0
Fecha: 19/1/2024

VISADO

Especificaciones técnicas		SUN2000-100KTL-M1	
		Eficiencia	
Máxima eficiencia		98.8% @480 V, 98.6% @380 V / 400 V	
Eficiencia europea ponderada		98.6% @480 V, 98.4% @380 V / 400 V	
		Entrada	
Tensión máxima de entrada ¹		1,100 V	
Corriente de entrada máxima por MPPT		26 A	
Corriente de cortocircuito máxima		40 A	
Tensión de arranque		200 V	
Tensión de funcionamiento MPPT ²		200 V ~ 1,000 V	
Tensión nominal de entrada		720 V @480 Vac, 600 V @400 Vac, 570 V @380 Vac	
Cantidad de MPPTs		10	
Cantidad máxima de entradas por MPPT		2	
		Salida	
Potencia activa		100,000 W	
Max. Potencia aparante de CA		110,000 VA	
Max. Potencia activa de CA (cosφ = 1)		110,000 W	
Tensión nominal de salida		480 V/ 400 V/ 380 V, 3W+(N)+PE	
Frecuencia nominal de red de CA		50 Hz / 60 Hz	
Intensidad nominal de salida		120.3 A @480 V, 144.4 A @400 V, 152.0 A @380 V	
Max. intensidad de salida		133.7 A @480 V, 160.4 A @400 V, 168.8 A @380 V	
Factor de potencia ajustable		0,8 capacitivo ... 0,8 inductivo	
Distorsión armónica total máxima		< 3%	
		Protecciones	
Dispositivo de desconexión del lado de entrada		Sí	
Protección anti-isla		Sí	
Protección contra sobreintensidad de CA		Sí	
Protección contra polaridad inversa CC		Sí	
Monitorización a nivel de string		Sí	
Descargador de sobretensiones de CC		Type II	
Descargador de sobretensiones de CA		Type II	
Detección de resistencia de aislamiento CC		Sí	
Monitorización de corriente residual		Sí	
		Comunicación	
Display		Indicadores LED, Bluetooth + APP	
RS485		Sí	
USB		Sí	
Monitorización de BUS (MBUS)		Sí (transformador de aislamiento requerido)	
		Datos generales	
Dimensiones (W x H x D)		1,035 x 700 x 365 mm	
Peso (incluida ménsula de montaje)		90 kg	
Rango de temperatura de operación		-25°C ~ 60°C	
Enfriamiento		Enfriamiento de aire inteligente	
Max. Altitud de operación		4,000 m	
Humedad de operación relativa		0 ~ 100%	
Conector CC		Staubli MC4	
Conector CA		Terminal PG impermeable + conector OT/DT	
Grado de protección		IP66	
Topología		Sin transformador	
Consumo de energía durante la noche		< 3.5 W	

http://visado.cifinavara.com/csv/WK20J43KPJ0CMM

Fecha: 19/1/2024



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isadoc.citnavarra.com/csv/WK20143KPJ0CMM>

Nº: 2024-166-0
Fecha: 19/1/2024

VISADO

ANEXO III

CÁLCULOS ELÉCTRICOS

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/v/MK20J143KPJ0CMNM	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
--	---	---------------



T9PY23083 Rev. 0
Octubre 2023

CABLES MÓDULO FV (Cu 6 mm², por aire)												
Longitud (m)	Paneles en serie	Nº Strings	Nº Paneles	Corriente de máxima potencia (A)	Tensión (V)	Sección (mm²)	Material	Caida de tensión (V)	Caida de tensión parcial (%)	I _{max,adm} (A)	Inominal (A)	Factor de carga (%)
3	18	1	18	16	744	6	Cu	0,33	0,04	55	17	31%

INVERSOR 1 (13 strings) HUAWEI SUN2000 100KTL CABLE STRING EN FILA DE ESTRUCTURAS (por aire y enterrado)													
Nº caja de seccionamiento	Longitud (m)	Paneles en serie	Nº Strings	Nº Paneles	Corriente (A)	Tensión (V)	Sección (mm²)	Material	Caida de tensión (V)	Caida de tensión parcial (%)	I _{max,adm} (A)	Inominal (A)	Factor de carga (%)
1	100	18	1	18	16	744	6	Al	10,87	1,46	29,64	17,15	58%
2	100	18	1	18	16	744	6	Al	10,87	1,46	29,64	17,15	58%
3	100	18	1	18	16	744	6	Al	10,87	1,46	29,64	17,15	58%
4	100	18	1	18	16	744	6	Al	10,87	1,46	29,64	17,15	58%
5	100	18	1	18	16	744	6	Al	10,87	1,46	29,64	17,15	58%
6	100	18	1	18	16	744	6	Al	10,87	1,46	29,64	17,15	58%
7	100	18	1	18	16	744	6	Al	10,87	1,46	29,64	17,15	58%
8	100	18	1	18	16	744	6	Al	10,87	1,46	29,64	17,15	58%
9	100	18	1	18	16	744	6	Al	10,87	1,46	29,64	17,15	58%
10	100	18	1	18	16	744	6	Al	10,87	1,46	29,64	17,15	58%
11	100	18	1	18	16	744	6	Al	10,87	1,46	29,64	17,15	58%
12	100	18	1	18	16	744	6	Al	10,87	1,46	29,64	17,15	58%
13	100	18	1	18	16	744	6	Al	10,87	1,46	29,64	17,15	58%

TRAMO AC

DE INVERSOR A CUADRO DE BT EN NAVE PRINCIPAL													
CABLE EN CANALIZACIÓN AÉREA Y EN ZANJA ENTERRADA BAJO TUBO													
Nº de Inversor	Longitud (m)	Potencia pico/Inversor (kW)	Potencia Inversor (kW)	Tensión (V)	Intensidad max. salida inversor	Intensidad calculada (A)	Sección (mm²)	Material	Caida de tensión (V)	Caida de tensión parcial (%)	I _{max,adm} (A)	Inominal (A)	Factor de carga (%)
1	20	124	100	400	160	144	70	Cu	0,53	0,13	205	160	78%

DATOS CABLES STRING	
Resistencia conductor (ohm/m)	3,39E-03
Potencia del cable	-
Sección del cable	6
Intensidad capaz de soportar	63
Ft (temperatura de ambiente) 45°C	0,87
Fr (resistividad del terreno)	-
Fnt (número de tubos)	-

DATOS CABLES BUS AIRE/ENTERRADO	
Resistividad conductor	3,39E-03
Potencia del cable	-
Sección del cable	6
Intensidad capaz de soportar	42
Ft (temperatura de ambiente) 45°C	0,96
Fr (resistividad del terreno)	1,05
Fnt (número de tubos)	0,7
Diámetro cable (mm)	26,7
Ocupación en horizontal	528,66

DATOS CABLE AC ENTERRADO	
Resistividad conductor	1,64E-04
Potencia del cable	-
Sección del cable	70
Intensidad capaz de soportar	203
Ft (temperatura de ambiente) 25°C	0,96
Fr (resistividad del terreno)	1,05

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

Nº: 2024-166-0

Fecha: 19/1/2024

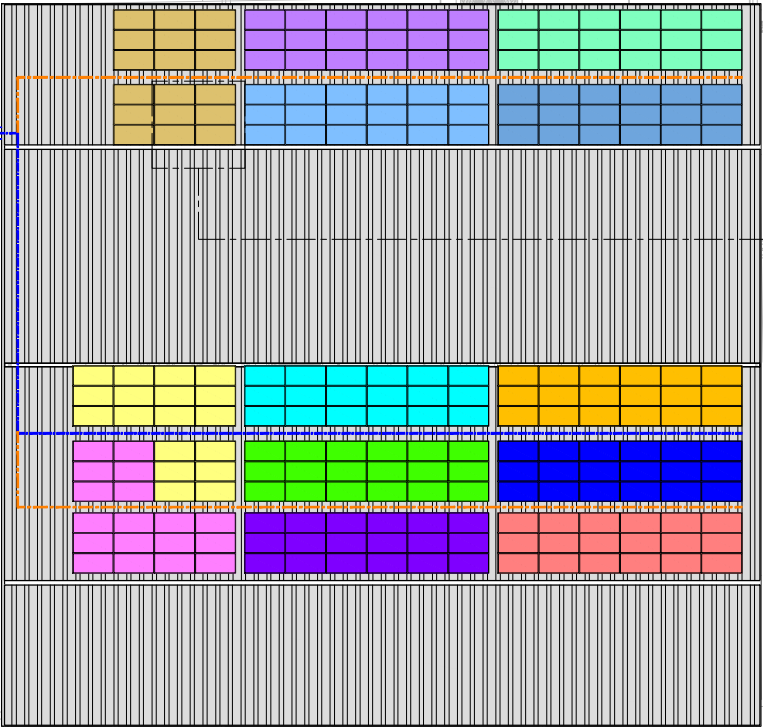
VISADO



DOCUMENTO Nº2

PLANOS

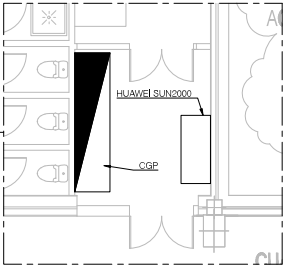
 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/v/MK20J143KPJ0CMMN	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
--	---	---------------



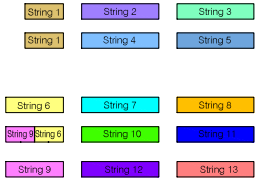
PLANTA CUBIERTA
E:1/150

LEYENDA:

- PANEL FOTOVOLTAICO JAM72S30 530 W
- BANDEJA ELÉCTRICA DE REJILLA 200x60
- BANDEJA ELÉCTRICA DE REJILLA 100x60

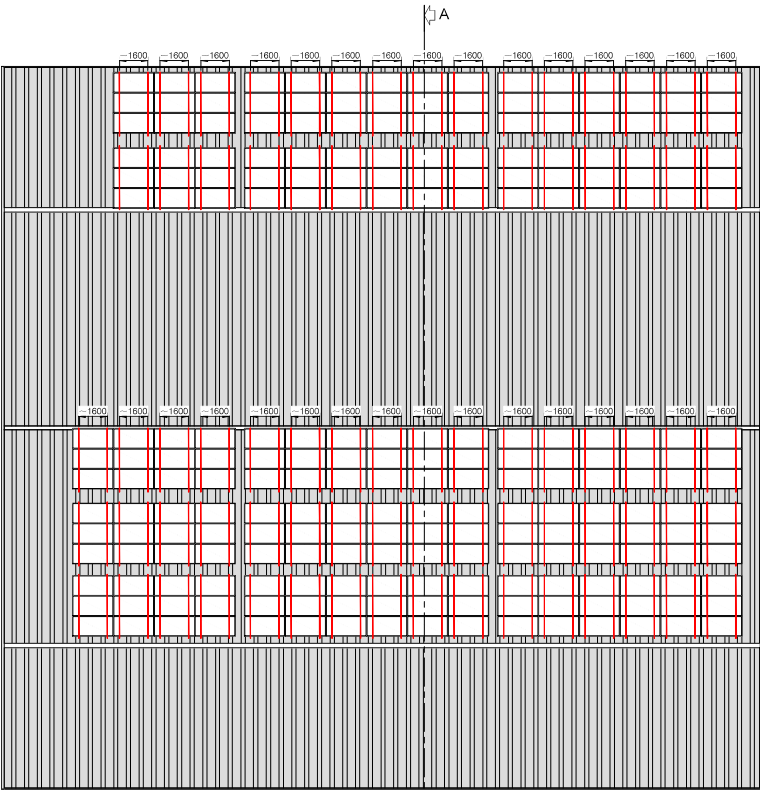


PLANTA NAVE
E:1/50



ESQUEMA DISTRIBUCIÓN

REVISIÓN	FECHA	ELABORADO	DESCRIPCIÓN MODIFICACIÓN
1	11-10-23	TCM	Creación de plano
CLIENTE: MANCOMUNIDAD MONTEJURRA PLANTA DE RESIDUOS CÁRCAR 31579 Cárcar (NAVARRA)			PROYECTO Nº: T9PY23083
PROYECTO: AMPLIACIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA AUTOCONSUMO CÁRCAR			PLANO Nº: 02
ESCALA: 1/150			UNIDADES DE DIBUJO: Milímetros
DENOMINACIÓN PLANO: DISTRIBUCIÓN ELEMENTOS			FORMATO: 594x420

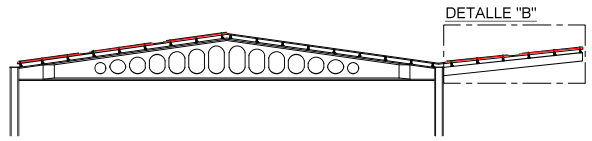


PLANTA CUBIERTA
E:1/150

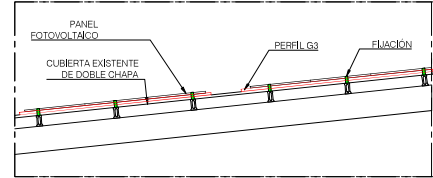
LEYENDA:

	PANEL FOTOVOLTAICO JAM72S30 530W
	PERFIL G3 GUÍA DE MÓDULOS
	SOPORTE DE FIJACIÓN

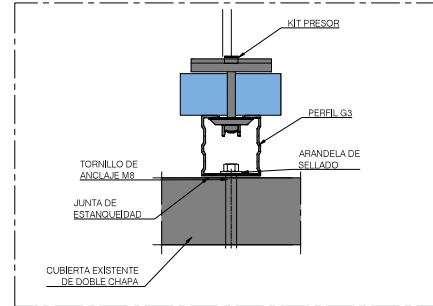
*NOTA: PARA FASE DE EJECUCIÓN, COMPROBAR QUE LA ALTURA DEL
PERFIL PROPUESTO (45 mm) SEA MAYOR QUE LA ALTURA DE LA GRECA



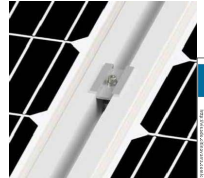
SECCIÓN A-A
E:1/150



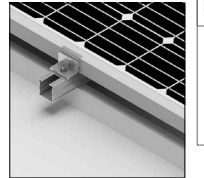
E:1/50



DETALLE SOPORTE DE FIJACIÓN
A CORREAS
E:1/2



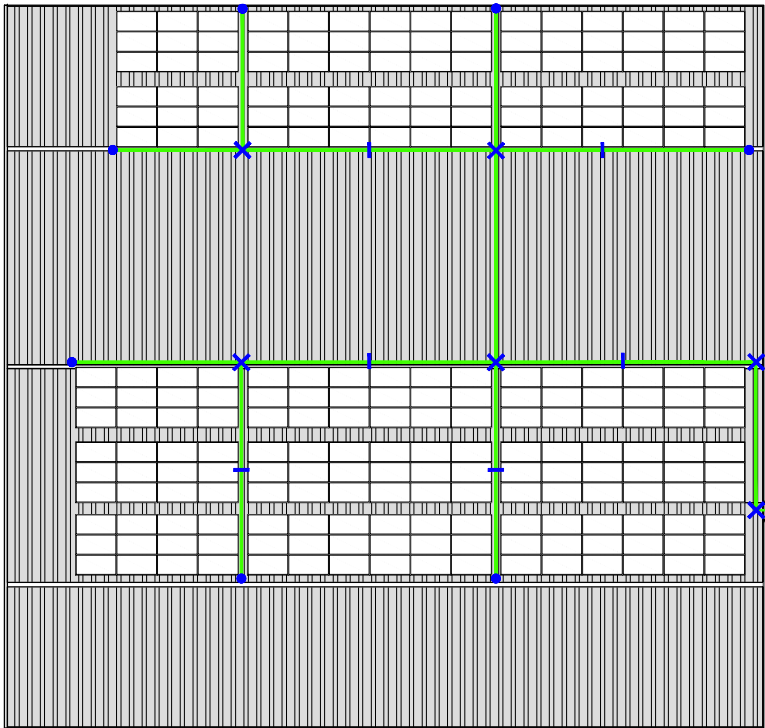
KIT PRESOR CENTRAL
S/E



KIT PRESOR LATERAL
REGULABLE
S/E

  31519 CORDOBA/NA PARCINELA NAVARRA 951 956 4210 951 956 4211 951 956 4212 951 956 4213	- 31579		TCM	Creación de plano	DESCRIPCIÓN MODIFICACIÓN	
	REVISIÓN	FECHA	TCM			
	CLIENTE			MANCOMUNIDAD MONTEJURRA PLANTA DE RESIDUOS CÁRCAR 31579 Cárcar (NAVARRA)		PROYECTO Nº: TSPY23083
	PROYECTO			AMPLIACIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA AUTOCONSUMO CÁRCAR		PLANO Nº: 03
	Departamento de Ingeniería y Tecnología			ESCALA: 1/150 1/50 1/2		DENOMINACIÓN PLANO: ESTRUCTURA MONTAJE
	UNIDADES DE DIBUJO: Milímetros			FOLIO: 5944420		

C:\EMPRESAS\MANCOMUNIDAD MONTEJURRA\Proyectos\CARCER\BLOQUE2304\AMPLIACIÓN INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA\T9PY23083 Proyecto Ampliación FV\T9PY23083-03 Estructura montaje.dwg

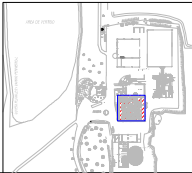


LEYENDA:

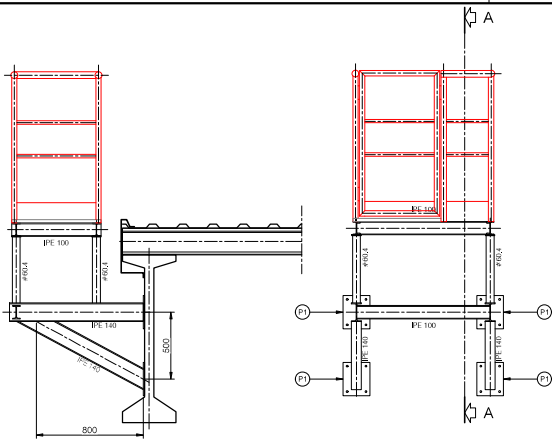
- PEANA BIFURCACIÓN + ANCLAJE ESQUINA + PLACA PARA CURVAS
- PEANA INTERMEDIA + ANCLAJE INTERMEDIO
- LÍNEA DE ANCLAJE

ACCESO DESDE
PLATAFORMA ELEVADORA

PLANTA CUBIERTA
E:1/150

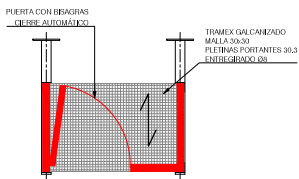


REVISIÓN	FECHA	ELABORADO	DESCRIPCIÓN MODIFICACIÓN
1	15-10-23	TCM	Creación de plano
CLIENTE: MANCOMUNIDAD MONTEJURRA PLANTA DE RESIDUOS CÁRCAR 31579 Cárcar (NAVARRA)			Elaborado por: Ingeniero Técnico Industrial
PROYECTO: AMPLIACIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA AUTOCONSUMO CÁRCAR			PROYECTO Nº: T9PY23083
ESCALA: 1/150			PLANO Nº: 04
DENOMINACIÓN PLANO: LÍNEAS DE VIDA			REVISIÓN: 04
UNIDADES DE DIBUJO: Milímetros			FORNTE: 5944420

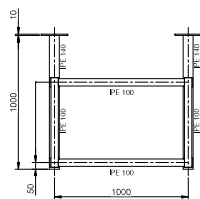


SECCIÓN A-A
E:1/20

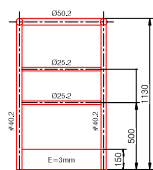
ALZADO FRONTAL
E:1/20



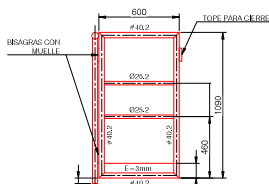
PLANTA PLATAFORMA FINAL
E:1/20



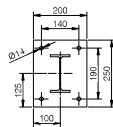
PLANTA ESTRUCTURA
E:1/20



DETALLE BARANDILLA
E:1/20

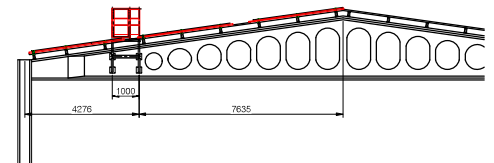


DETALLE PUERTA
E:1/20



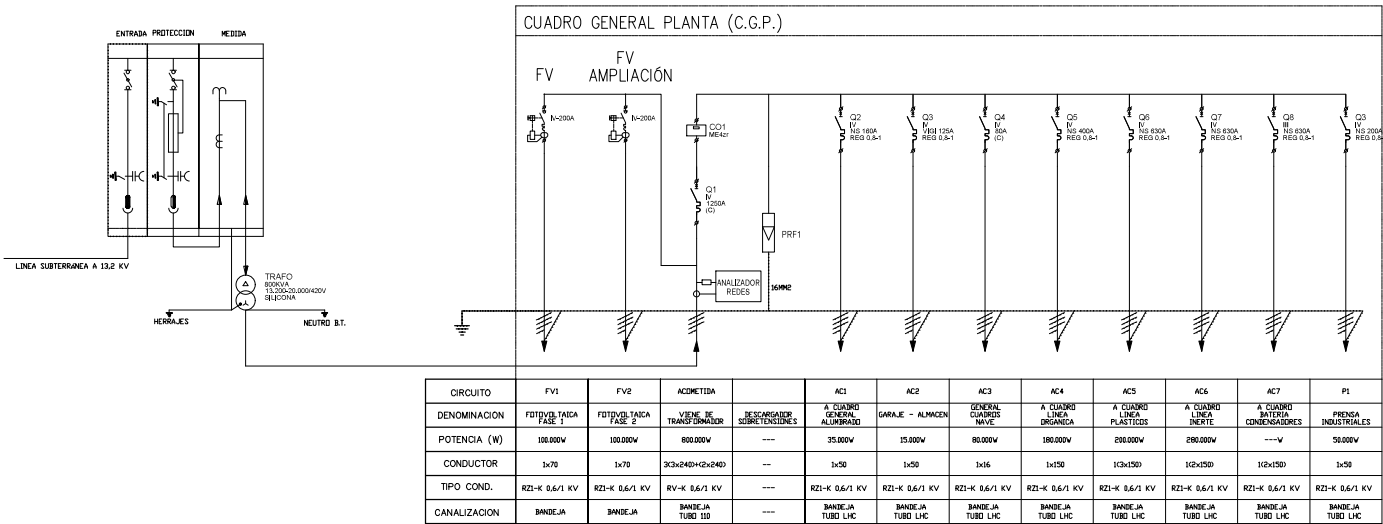
PLACA
4 UNIDADES
E:1/10

E=10mm
ANCLAJE MEDIANTE 4 SPT M12
Y TACDO QUÍMICO



ALZADO UBICACIÓN PLATAFORMA
E:1/100

- ACERO PARA ESTRUCTURA S275 EN-10025	
CUADRO DE SOLDADURAS (CTE-SE-A)	
SOLDADURA A TOPE SE REALIZARÁ CON PENETRACIÓN TOTAL	SOLDADURA EN ANGULO 8=10/71
SOLDADURA A TOPE EN T SE REALIZARÁ CON PENETRACIÓN TOTAL	SOLDADURA EN ANGULO 8=10/71
SOLDADURA A TOPE EN T (PERFILES TUBULARES) SE REALIZARÁ CON PENETRACIÓN TOTAL	SOLDADURA EN ANGULO 8=10/71
* TODAS LAS SOLDADURAS NO INDICADAS EN LOS PLANOS DE PROYECTO SE REALIZARÁN SEGUN ESTE CUADRO, RESPETANDO LAS INDICACIONES DEL CTE-SE-A	
* LAS SOLDADURAS SE REALIZARÁN MEDIANTE OPCIONES CONTINUAS TODA LA LONGITUD DE LA PIEZA	
* EL MATERIAL DE APORTACIÓN TENDRÁ CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS SUPERIORES AL MATERIAL BASE	
LA ESTRUCTURA DEBE CUMPLIR UNE-EN 1090	
- TODOS LOS ELEMENTOS EMPLEADOS EN LA ESTRUCTURA DEBEN POSEER MARCADO CE	
- CLASE DE EJECUCIÓN: EXC 1	
Clases de consecuencia	
Categoría de servicio	
Categorías de producción	
- GRADO DE PREPARACIÓN: GRANALLADO SA 2 1/2	
PINTURA IMPRIMACIÓN	
+ PINTURA DE ACABADOS	
- TOLERANCIAS:	
ESENCIALES s/ anexo D tabla D1 EN 1090-2	
FUNCIONALES s/ anexo D tabla D2 CLASE 2	
REVISIÓN FECHA DIBUJANTE DESCRIPCIÓN MODIFICACIÓN	
CLIENTE: MANCOMUNIDAD MONTEJURRA	
PLANTA DE RESIDUOS CARGAR	
31579 Cárcar (NAVARRA)	
PROYECTO: AMPLIACIÓN DE INSTALACIÓN	
SOLAR FOTOVOLTAICA	
AUTOCONSUMO CARGAR	
Escala: 1/100	
DENOMINACIÓN PLANO: PLATAFORMA PARA ACCESO DE MANTENIMIENTO A CUBIERTA	
UNIDADES DE DIBUJO: Milímetros	
FORNTE: 5944420	



REVISION	FECHA	ELABORADO	DESCRIPCION MODIFICACION
07	15/10/23	TCM	Creacion de plano
CLIENTE: MANCOMUNIDAD MONTEJURRA PLANTA DE RESIDUOS CARGAR 31579 Cárcar (NAVARRA)		PROYECTO Nº: T9PY23083 PLANO Nº: 07	
PROYECTO: AMPLIACIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA AUTOCONSUMO CARGAR		REVISIÓN: 07	
ESCALA: S/E		DENOMINACIÓN PLANO: ESQUEMA UNIFILAR CGBT	
UNIDADES DE DIBUJO: Milímetros		FORMATO: 594x420	

DOCUMENTO Nº3

PLIEGO DE CONDICIONES

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/cs/v/MK20J143KPJ0CMNM	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
--	---	--------

ÍNDICE

	Pág.
1.- OBJETO.-	4
2.- CONDICIONES FACULTATIVAS.-	4
2.1.- EL PROMOTOR.-	4
2.2.- TÉCNICO DIRECTOR DE OBRA.-	5
2.3.- CONSTRUCTOR O INSTALADOR.-	5
2.4.- EL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD.-	6
3.- DISPOSICIONES GENERALES.-	7
3.1.- ALCANCE DEL TRABAJO.-	7
3.2.- ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA.-	8
3.3.- CONCEPTOS SUPLEMENTARIOS COMPRENDIDOS.-	8
3.4.- MODIFICACIONES Y ALTERACIONES DEL PROYECTO.-	10
3.5.- COORDINACIÓN.-	10
3.6.- INTERPRETACIÓN DE PLANOS Y ESPECIFICACIONES PARA LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS.-	11
3.7.- ACEPTACIÓN DE PLANOS DE MONTAJE.-	13
3.7.1.- PLANOS DE MONTAJE Y OTRA INFORMACIÓN REQUERIDA.-	13
3.8.- DIAGRAMAS COMPUESTOS DE CABLEADO.-	15
3.9.- VALORACIONES O ESTIMACIONES DE COSTOS.-	15
3.10.- INFORMES Y CERTIFICACIONES MENSUALES.-	15
3.11.- PLANOS “AS BUILT”.-	16
3.12.- OTRA DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR AL FINALIZAR LA OBRA.-	17
3.13.- INSTALACIONES NO AUTORIZADAS Y TRABAJOS DEFECTUOSOS.-	18
3.14.- INSPECCIONES Y ENSAYOS DE MATERIALES.-	19
3.15.- EQUIPOS Y MATERIALES.-	20
3.16.- PRECAUCIONES EN RECINTOS DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS.-	21
3.17.- PRUEBAS.-	21
3.18.- RESPONSABILIDAD DEL ADJUDICATARIO.-	23
3.19.- TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y MANEJO.-	24
3.20.- IDENTIFICACIÓN Y SEÑALIZACIÓN PARA LOS SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE ALUMBRADO Y FUERZA.-	24
3.21.- LIMITACIÓN DE RUIDOS PRODUCIDOS POR LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA.-	26
3.22.- LIMPIEZA.-	26
3.23.- PROTECCIÓN.-	26
3.24.- REGLAMENTACIÓN APLICABLE.-	27
3.25.- NORMATIVA DE SEGURIDAD.-	35



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/cs/WM20143KPJOCMMN>

Nº: 2024-166-0
Fecha: 19/1/2024

VISADO

3.26.- GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL.-	35
4.- CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA EJECUCIÓN Y MONTAJE DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN BAJA TENSIÓN.-	36
4.1.- CONDICIONES GENERALES.-	36
4.2.- NORMATIVA.-	37
4.3.- SEGURIDAD.-	38
4.4.- INSTALACIÓN FV: CONEXIÓN A RED	39
4.5.- MANTENIMIENTO.-	39
4.6.- CUADRO DE DISTRIBUCIÓN.-	40
4.6.1.- C.G.B.T.-	40
4.6.2.- CONSTRUCCIÓN CGBT.-	40
4.6.3.- CUADRO SECUNDARIOS DE FUERZA Y ALUMBRADO.-	44
4.6.4.- EQUIPAMIENTO ELÉCTRICO DE LOS CUADROS.-	44
4.6.5.- ESFUERZOS TÉRMICOS Y DINÁMICOS.-	47
4.7.- CONDUCTORES ELÉCTRICOS.-	48
4.7.1.- CABLES DE FUERZA BT (CC).-	51
4.7.2.- CABLES DE FUERZA BT (CA).-	52
4.7.3.- CABLES DE CONTROL.-	53
4.8.- CONDUCTORES DE PROTECCIÓN.-	53
4.9.- PRENSAESTOPAS PARA CABLES.-	53
4.10.- CANALIZACIONES ELÉCTRICAS.-	54
4.11.- CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIONES.-	62
4.12.- APARATOS DE MANDO Y MANIOBRA.-	63
4.13.- TOMAS DE CORRIENTE.-	64
4.14.- PUESTA A TIERRA.-	65
4.14.1.- PUESTA A TIERRA DE ELEMENTOS TERMINALES.-	68
4.15.- SISTEMAS GENERADORES FOTOVOLTAICOS	68
4.16.- INVERSORES	69
5.- CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA EJECUCIÓN Y MONTAJE DE INSTALACIONES mecánicas.-	72
5.1.- DISTRIBUCION EN PLANTA.-	72
5.2.- DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE.-	72
5.3.- MANÓMETROS Y SISTEMAS DE SEGURIDAD.-	73
5.4.- PRUEBAS REGLAMENTARIAS.-	74
5.4.1.- PRIMERA PRUEBA.-	74
5.4.2.- INSPECCIONES Y PRUEBAS PERIÓDICAS.-	76
5.5.- MANTENIMIENTO.-	77

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/WM20143KPJOCMMN	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024
	VISADO

5.6.- CONDICIONES DE USO.-..... 77

6.- REQUERIMIENTOS TÉCNICOS DEL CONTRATO DE MANTENIMIENTO 78

7.- MANTENIMIENTO DE LA INSTALACIÓN 79

8.- CONCLUSIÓN 85

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/WM20J43KPJ0CMNM	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

1.- OBJETO.-

El objeto del presente Pliego de condiciones es establecer los requisitos a los que se debe ajustar la ejecución de las obras del proyecto, así como las condiciones técnicas y control de calidad que han de cumplir los materiales utilizados en el mismo.

Las condiciones técnicas y operaciones a realizar que se indican no tienen carácter limitativo, teniendo que efectuar además de las indicadas todas las necesarias para la ejecución correcta del trabajo.

2.- CONDICIONES FACULTATIVAS.-

2.1.- EL PROMOTOR.-

Será Promotor cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente decide, impulsa, programa o financia, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título. Son obligaciones del promotor:

- Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.
- Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra las posteriores modificaciones del mismo.
- Gestionar y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas, así como suscribir el acta de recepción de la obra.
- Designará al Coordinador de Seguridad y Salud para el proyecto y la ejecución de la obra.
- Suscribir los seguros previstos en la Ley de Ordenación de la Edificación.
- Entregar al adquirente, en su caso, la documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/WK20J43KPJ0CMNM	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
--	---	---------------

2.2.- TÉCNICO DIRECTOR DE OBRA.-

Corresponde al Técnico Director:

- Redactar los complementos o rectificaciones del proyecto que se precisen.
- Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las órdenes complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución técnica.
- Aprobar las certificaciones parciales de obra, la liquidación final y asesorar al promotor en el acto de la recepción.
- Redactar cuando sea requerido el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Plan de Seguridad y Salud para la aplicación del mismo.
- Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Constructor o Instalador.
- Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y sistemas de seguridad e higiene en el trabajo, controlando su correcta ejecución.
- Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción.
- Realizar o disponer las pruebas o ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el plan de control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al Constructor o Instalador, impartándole, en su caso, las órdenes oportunas.
- Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación de la obra.
- Suscribir el certificado final de la obra.

2.3.- CONSTRUCTOR O INSTALADOR.-

Corresponde al Constructor o Instalador:

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/WK20143KPJ0CMMN	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

- Organizar los trabajos, redactando los planes de obras que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- Elaborar, cuando se requiera, el Plan de Seguridad e Higiene de la obra en aplicación del estudio correspondiente y disponer en todo caso la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.
- Suscribir con el Técnico Director el acta de replanteo de la obra.
- Ostentar la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas.
- Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparativos en obra y rechazando los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
- Facilitar al Técnico Director con antelación suficiente los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
- Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

2.4.- EL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD.-

El coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgo Laborales durante la ejecución de la obra.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/vWK20J43KPJ0CMMNM	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

3.- DISPOSICIONES GENERALES.-

Tiene por finalidad el presente pliego de electricidad para instalaciones solares fotovoltaicas la determinación y definición de los siguientes conceptos:

- 1) Extensión de los trabajos a realizar por el instalador o contratista, y que, por lo tanto, deberán estar plenamente incluidos en su oferta.
- 2) Materiales complementarios para el perfecto acabado de la instalación, no relacionados explícitamente en el presupuesto pero que por su lógica aplicación quedan incluidos en el suministro del instalador.
- 3) Calidad y forma de instalación de los diferentes equipos y elementos primarios y auxiliares.
- 4) Pruebas y ensayos parciales a realizar durante el transcurso de los montajes o finales provisionales y definitivos de las correspondientes recepciones.
- 5) Las garantías y documentación exigidas tanto en los materiales, como en su montaje o en su funcionamiento conjunto.

3.1.- ALCANCE DEL TRABAJO.-

El alcance contemplado de la instalación eléctrica contempla los siguientes sistemas:

- Distribución eléctrica de baja tensión
- Cableado y canalizaciones de alimentación y distribución.
- Cuadros de baja tensión
- Distribución de fuerza, alumbrado y consumidores de la instalación
- Red de tierras.

Se suministrará los sistemas eléctricos completos según se indica en las especificaciones aplicables y en los planos del proyecto.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.cifnavarra.com/cs/WK20143KPJOCMMNMI	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

3.2.- ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA.-

El abono de las distintas unidades de obra se realizará por aplicación de los precios unitarios a las unidades, metros lineales, metros cuadrados, metros cúbicos o lo citado en su caso, realmente ejecutadas en obra, medidas en obra en el caso de unidades, y sobre plano, si se trata de medidas de longitud, superficie o volumen.

3.3.- CONCEPTOS SUPLEMENTARIOS COMPRENDIDOS.-

Es de total competencia del Instalador y por tanto, queda incluido en el precio ofertado el suministro de todos los elementos y materiales, accesorios, mano de obra, medios auxiliares, señalización, vallas protectoras, lonas, toldos, viseras, redes y en general aquellos conceptos necesarios para el perfecto acabado y puesta a punto de las instalaciones tal y como se describen en las prescripciones, son representadas en planos, quedan relacionadas en el presupuesto, así como aquellos materiales o trabajos que aún no específicamente indicados en la documentación resulten necesarios para efectuar las obras completas y debidamente acabadas.

Queda entendido que los documentos de la especificación, mediciones, planos y pliego de condiciones técnicas forman todo un conjunto. Si fuese advertida o existiese una posible discrepancia entre los documentos anteriores, su interpretación será la que determine la Dirección de Obra.

Cualquier exclusión incluida por el Instalador en su oferta y que difiera de los conceptos expuestos en los párrafos anteriores, no tendrá ninguna validez, salvo que, en el contrato de una forma particular y explícita, se manifieste la correspondiente exclusión.

Se deberá incluir la realización por parte del instalador los conceptos que responden a actividades de albañilería resumidos en los siguientes puntos:

- Arriostramientos, suspensiones y anclajes.
- Montaje de amarres, consolidación y fijaciones para un seguro montaje.
- Fijaciones.
- Soportes.
- Retoques de pintura en campo de las capas de protección y acabado dañadas, de los elementos o equipos.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/WM20143KPJOCMMN	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

- Pintura antioxidante en obra de las estructuras y elementos metálicos de soporte.
- Soportes para elementos de alumbrado empotrados o cualquier otro equipo eléctrico.
- Pintura de imprimación en instalaciones de exterior
- Retirada de basuras hasta vertedero (la retirada de los materiales de embalaje y transporte de los elementos eléctricos está incluida independientemente de quién sea el suministrador de estos elementos).
- Herramientas especiales para el mantenimiento del equipo suministrado como parte del contrato de la instalación eléctrica.

Se incluye en los trabajos eléctricos todo el trabajo de supervisión necesario, así como la distribución de la información de coordinación a otros oficios implicados en la ejecución de las instalaciones eléctricas.

Deberán ser cuidadosamente chequeados todos los requerimientos de espacio en conjunción con otros contratistas para asegurar que todos los materiales pueden ser instalados en los espacios iniciales previstos. Las alturas de los falsos techos suspendidos estarán indicadas en los planos generales de construcción.

Se transmitirá a la Dirección Facultativa, con tiempo suficiente para la coordinación de su instalación, cualquier información necesaria para otros contratistas de forma que sea conocida para la realización de los trabajos.

Es de responsabilidad del instalador el cumplimiento de la normativa oficial vigente al respecto del proyecto. Si en el mismo existiesen conceptos ocultos que se desviasen o no cumplieren las mismas, es obligación del instalador comunicarlo a la Dirección Técnica y Propiedad y en ningún caso efectuar un montaje o un suministro, que contravenga la normativa.

Asimismo, es responsabilidad del Contratista la realización del certificado del Instalador.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/vMK20J43KPJ0CMMNM	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

3.4.- MODIFICACIONES Y ALTERACIONES DEL PROYECTO.-

La Dirección Facultativa podrá introducir en el Proyecto antes de comenzar las obras o durante su ejecución, las modificaciones que considere precisas para la normal construcción de las obras, bien por necesidades de carácter técnico, como consecuencia de la información recibida de la Propiedad, aunque estas modificaciones produzcan aumento o disminución y aún supresión de las unidades de obra mencionadas en el presupuesto o sustitución de una clase de obra por otra, quedando obligado el Contratista a ejecutarlas, aunque previamente se harán constar por escrito las condiciones técnicas y económicas de estas variaciones.

El Instalador no podrá hacer por sí alteración alguna de las partes del Proyecto sin autorización escrita de la Dirección de las Obras. Cualquier variación que se pretendiera ejecutar sobre la obra proyectada, deberá ser puesta, previamente en conocimiento de la Dirección, sin cuya autorización no será ejecutada. En caso contrario, la Contrata responderá de las consecuencias que ello origine, no siendo justificante ni eximente, a estos efectos, el hecho de que la indicación de variación proviniera de la Propiedad.

Para la valoración de las unidades de obra no previstas en el Proyecto, se concertarán previamente a su ejecución, precios entre el Adjudicatario y la Dirección Facultativa, en base a los de unidades similares del Presupuesto y si no existen, en base a criterios similares a los empleados en la valoración de las demás unidades del Proyecto. En caso de no llegarse a un acuerdo en dichos precios, prevalecerá el criterio de la Dirección Facultativa, la cual deberá justificar técnicamente su valoración.

3.5.- COORDINACIÓN.-

El instalador coordinará y pondrá los medios necesarios para que esta coordinación tenga la efectividad consecuente tanto con la empresa constructora, como los diferentes oficios o instaladores de otras especialidades que concurran en los montajes de los edificios.

En aquellos puntos concurrentes entre dos oficios o instaladores y que por lo tanto pueda ser conflictiva la delimitación de la frontera de los trabajos y responsabilidades correspondientes a cada uno, el instalador se atenderá al dictamen que sobre el particular indique la Dirección de Obra.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/WM20J43KPJ0CMNM	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

Todas las terminaciones de los trabajos deberán ser limpias, estéticas y dentro del acabado arquitectónico del edificio, esmerando principalmente los trazados de las redes y soporterías de forma que respeten las líneas geométricas y planimétricas de suelos, techos, falsos techos, paredes y otros elementos de construcción e instalaciones conjuntas.

Todos los materiales acopiados o montados deberán estar suficientemente protegidos al objeto de que sean evitados los daños que les puedan ocasionar agua, basura, sustancias químicas, mecánicas y en general afectaciones de construcción u otros oficios reservándose la Dirección el derecho a eliminar cualquier material que por inadecuado acopio bien en almacén o montaje juzgase defectuoso.

A la terminación de los trabajos el instalador debe proceder a una limpieza y eliminación del material sobrante, recortes, desperdicios, etc., así como de todos los elementos montados o de cualquier otro concepto relacionado con su trabajo, no siendo causa justificativa para la omisión de lo anterior la afectación del trabajo de otros oficios o empresa constructora.

3.6.- INTERPRETACIÓN DE PLANOS Y ESPECIFICACIONES PARA LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS.-

Excepto en el caso de que exista una anotación específica que lo modifique en sentido contrario, se entenderá que la indicación y/o descripción de cualquier concepto eléctrico en los planos y/o especificaciones para los trabajos eléctricos, comporta las instrucciones de suministro, ejecución y conexión del concepto como parte de los trabajos eléctricos independientemente de que su instrucción esté específicamente o no determinada.

Se entenderá que las especificaciones y planos son complementarios y deben ser considerados conjuntamente para la interpretación de los trabajos a realizar. En aquellos casos en que existan conflictos, se considerarán aquellos conceptos más restrictivos o exigentes.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/WM20143KPJOCMMN	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
--	---	---------------

Entendiendo que las especificaciones son generales para los trabajos básicos, éstas también afectarán a cualquier cambio o modificación en los trabajos que se determinen en obra si es que se produjeran.

Ninguna exclusión o limitación tanto en el simbolismo utilizado en los planos o en la redacción utilizada en las especificaciones para los trabajos eléctricos, será interpretada como una razón para omitir medios, métodos o accesorios necesarios para el correcto y completo montaje de los sistemas o de cualquier concepto de los equipos.

Los planos para las instalaciones eléctricas utilizan símbolos y diagramas esquemáticos que no tienen un significado dimensional, ni indican el posicionamiento final exacto de los elementos. Tienen la intención de facilitar una información general para montaje.

Estos símbolos no obvian la coordinación de los distintos elementos indicados o incluidos en las instalaciones eléctricas. Los trabajos por tanto serán realizados para satisfacer las intenciones expresadas en las representaciones esquemáticas de los planos eléctricos, y en conformidad con las dimensiones indicadas en los planos finales de montaje, implantaciones en campo, y planos de montaje de los contratistas.

Los planos representan la implantación general de los distintos equipos. Sin embargo, las implantaciones de los equipos, elementos especiales, caminos de cables, bandejas de cables, y sistemas de canalizaciones son esquemáticas a no ser que sean específicamente representadas y/o dimensionadas. Los elementos representados no indican necesariamente todos los accesorios requeridos como puedan ser fijaciones, cajas de registro, cajas de derivación o conceptos de cualquier tipo requeridos para una completa y correcta instalación. Excepto en áreas de particular importancia desde el punto de vista de diseño, las canalizaciones de los circuitos finales de distribución y el cableado asociado no son indicadas en los planos, sin embargo, la numeración de los circuitos finales sí se indica adyacente a la implantación del equipo asociado. El contratista suministrará las canalizaciones de los subcircuitos finales, canalizaciones generales y cableado de forma suficiente y necesaria para la alimentación y configuración de los circuitos diseñados en los planos. En aquellos casos en que la información y recorrido de los subcircuitos finales sea representada se instalará la canalización y cableado que para los mismos se haya determinado.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/WK20J43KPJ0CMNM	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

Los valores característicos de elementos, materiales y equipos especificados sin referencias a unas características de funcionamiento específicas, corresponderán a unos valores nominales establecidos por las normas standard industriales.

3.7.- ACEPTACIÓN DE PLANOS DE MONTAJE.-

3.7.1.- PLANOS DE MONTAJE Y OTRA INFORMACIÓN REQUERIDA.-

Antes de la adquisición de cualquier equipo o material se deberá presentar para su revisión una lista de los fabricantes de los mismos para su revisión y aceptación.

El contratista entregará una colección de planos detallados de montaje y taller a la Dirección Facultativa, para su aprobación previa a los trabajos de la instalación eléctrica.

Se entiende por planos de montaje los que sean necesarios para que los operarios puedan realizar perfectamente la instalación con ellos

Cualquier trabajo realizado por el Adjudicatario que haya sido hecho sin la aprobación previa del plano y/o esquema de montaje por la Dirección Facultativa, será responsabilidad del Adjudicatario, estando obligado a demoler a su costa lo que la Dirección Facultativa considere inadecuado para el resto de la obra.

La Dirección Facultativa se reserva el derecho a paralizar las correspondientes unidades de obra para las cuales no se hubiera presentado plano de montaje. De la demora que de ello se derive será responsable únicamente el Adjudicatario.

Con anterioridad al ensamblaje o instalación, será presentada para su aceptación la siguiente información:

- Información del producto: Hojas del fabricante del equipo con características del mismo, según especificado en otras secciones del Documento del Contrato, indicando las dimensiones necesarias de instalación, pesos, materiales y características de funcionamiento para el equipo eléctrico y sistemas incluidos en este suministro. Se incluirá certificado u otra información similar que pueda ser requerida para comprobar la satisfacción de estas especificaciones. Las características incluirán los datos eléctricos completos, incluyendo las condiciones de suministro de fuerza y la codificación e identificación. Cuando

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/WK20143KPJOCMMN	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

sea pertinente serán suministrados los diagramas eléctricos. La descripción y hojas de características pueden ser suministrados a partir de catálogos standard para cada uno de los equipos suministrados, que se señalarán específicamente.

- Muestras: En el caso de que así lo solicite la Dirección facultativa o la Propiedad, el Instalador presentará cuantas muestras y/o catálogos, especificaciones o planos se le indiquen, así como el plan de obra y suministro con indicación de los puntos críticos para la terminación de la obra con el fin de evitar problemas posteriores. Asimismo, el adjudicatario realizará a su cargo las instalaciones de muestra de todas aquellas partes de la obra que la Dirección Facultativa considere necesarias, para su aprobación previa a la autorización de su montaje.

La Dirección Facultativa podrá rechazar o hacer derribar cualquier unidad de obra que hubiera sido realizada sin haberse aprobado previamente la correspondiente muestra del material usado en esa unidad, sin que ello suponga costo adicional alguno.

La aceptación de los materiales y aparatos no excluye al contratista la responsabilidad en la que se refiere a la calidad de los mismos ni a la de su instalación.

Podrá solicitarse que la documentación y planos se entreguen en soporte magnético compatible con los programas informáticos que la Propiedad indique al Contratista. No serán aceptados documentos para su revisión si:

- No se completa la inclusión de la información de accesorios y elementos complementarios.
- Si no están incluidos como parte de los conjuntos a los que pertenecen.
- Si no están debidamente señalizados o codificados para su función y servicio, si no incluyen el nombre del proyecto, o cuando se incluyan otros elementos distintos en las hojas y catálogos de información.
- Si no se indica el nombre del proyecto, la dirección, nombre y número de teléfono, del contratista.
- Si no están adecuadamente identificadas y marcadas sus conexiones externas como correspondientes al proyecto de los que ellos forman parte como elemento fabricado o de ejecución en obra.



3.8.- DIAGRAMAS COMPUESTOS DE CABLEADO.-

El contratista de la instalación eléctrica suministrará los planos de diagramas base de cableado para cualquier concepto o equipo para los cuales deba ser suministrado arrancador de motor y/o bornas de conexión por el contratista.

3.9.- VALORACIONES O ESTIMACIONES DE COSTOS.-

El Adjudicatario, a petición de la Dirección Facultativa, deberá presentar estimaciones económicas que permitan, durante el transcurso de la obra, tener un conocimiento detallado de lo que supondrá el coste final y total de las obras proyectadas con las modificaciones que se hayan ido introduciendo o que se prevean que vaya a ser necesario introducir.

Todas las órdenes dadas por la Dirección Facultativa durante las obras que supongan variaciones económicas respecto al presupuesto adjudicado deberán contar con la correspondiente valoración por escrito por parte de la empresa.

No se admitirán por la Dirección Facultativa reclamaciones económicas por obras ya realizadas de las que no exista la aprobación previa del incremento presupuestario.

3.10.- INFORMES Y CERTIFICACIONES MENSUALES.-

El adjudicatario preparará y presentará informes mensuales sobre el estado de la obra, incluyendo: inversión realizada y desvíos económicos, certificaciones, ensayos, cumplimiento y actualización de la planificación y planos de detalle aprobados.

Las mediciones de las certificaciones se realizarán y firmarán de forma conjunta por el adjudicatario y la Dirección. La Dirección de Obra no firmará las certificaciones si considera que la documentación entregada en el informe mensual es insuficiente.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/vMK20J43KPJ0CMNM	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

3.11.- PLANOS "AS BUILT".-

Como parte del trabajo de la instalación eléctrica se suministrará un juego completo de planos según construido ("as built") en formato informático y papel, que serán entregados al menos a la Dirección Facultativa y a la Propiedad.

Se suministrará un juego completo de planos encuadernado, (incluyendo planos de montaje) para registro de la obra según construida.

En adición, el juego completo de documentos en papel para la propiedad, se presentará en forma de reproducibles para facilitar la futura reproducción de copias. Los planos se completarán con unas especificaciones descriptivas de forma que quede claramente registrada la forma y el contenido del trabajo descrito en estas especificaciones y en los planos. Los planos contendrán:

- Todos los trabajos eléctricos instalados exactamente de acuerdo con el diseño original.
- Todos los trabajos eléctricos instalados correspondientes a modificaciones o añadidos al diseño original.
- Toda la información dimensional necesaria para definir la ubicación exacta de todos los equipos que, por estar ocultos, no es posible seguirles el recorrido por simple inspección a través de los medios comunes de acceso, establecidos para inspección y mantenimiento.

En aquellos casos en que hayan sido preparados planos de montaje y aprobados, los planos "As built", incluirán referencias a los planos de montaje respectivos.

Se incluirá la numeración necesaria para correlacionar todos los elementos consumidores de energía eléctrica (o las tomas con esta función), con los circuitos del panel o cuadro del que se alimentan.

Las colecciones de planos "as built" incluirán una actualización de todas las hojas de características de equipos.

Los bocetos de diseño, realizados de forma que sean reproducibles en copias, serán tales que sus reproducciones podrán servir de base para los planos "as built". La

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/WK20J43KPJ0CMMN	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

cantidad de bocetos de los que se disponga, no será interpretada, en ningún caso, como un límite al número de planos necesario para la información "as built" que se requiera.

Serán presentados mensualmente durante el período de ejecución, para su aprobación por la Dirección Facultativa, los planos de progreso de obra.

3.12.- OTRA DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR AL FINALIZAR LA OBRA.-

El Contratista entregará, en formato papel e informático en caso de ser este último posible, idioma español, y en un número no inferior a dos copias, para la Propiedad y la Dirección Facultativa, ampliable a lo dictaminado por la Dirección Facultativa, la siguiente documentación:

- Permisos de enganche y funcionamiento expedidos por los distintos Organismos Competentes, así como la conformidad de las compañías suministradoras a las instalaciones realizadas.
- Información comercial y técnica de todos los materiales y equipos empleados indicando fabricante, marca, modelo y características de funcionamiento y la dirección del fabricante y/o suministrador. Esta información es independiente de la suministrada antes de la obra.
- Garantías del producto emitidas por el fabricante del mismo.
- Planos de las instalaciones existentes afectadas por las obras.
- Manual de instalación, operación y mantenimiento de los equipos y sistemas instalados que incluirá instrucciones concretas de manejo y maniobra de la instalación, instrucciones sobre las medidas de seguridad previstas, instrucciones sobre las operaciones de conservación a realizar sobre los elementos más importantes de la instalación detallando su frecuencia e instrucciones sobre las operaciones mínimas de mantenimiento para el conjunto de la instalación.
- Lista con la relación de repuestos que considere deben existir en el almacén de mantenimiento.
- Cualquier otra documentación que la Dirección de Obra considere necesaria para el perfecto conocimiento de las instalaciones y su mantenimiento por parte de la Propiedad.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/WK20143KPJOCMMN
Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024
VISADO

No se realizará la recepción provisional de las obras, hasta que el contratista haya presentado la citada documentación.

3.13.- INSTALACIONES NO AUTORIZADAS Y TRABAJOS DEFECTUOSOS.-

Si el trabajo en cualquier etapa no cumpliera los requisitos del proyecto o los que hubieran sido dictados por la Dirección Facultativa, se considerará defectuoso, la misma estará autorizada para ordenar que se rectifique o se derribe y reconstruya por cuenta de la Contrata. En caso de que ésta no comenzara la rectificación ordenada dentro del término de quince días a contar de la fecha de la correspondiente notificación, la Propiedad podrá proceder a la rectificación o demolición y reconstrucción necesarias y deducir su costo del saldo que tenga o llegue a tener o del monto de la fianza constituida.

Se considera como trabajo no autorizado, el efectuado antes de que la Dirección Facultativa hubiera ordenado su aceptación, indicando las alineaciones y niveles necesarios conforme al Proyecto e igualmente cualquier trabajo extraordinario que se ejecute sin su autorización. Los trabajos no autorizados no se pagarán salvo que la Propiedad resuelva aprovecharlos, no obstante, ésta podrá demolerlos o hacerlos demoler en los términos establecidos para los trabajos defectuosos. La Contrata no tendrá derecho a percibir remuneración alguna para la ejecución del trabajo rechazado ni por su demolición. La ejecución correcta del trabajo que se hiciera después conforme al Proyecto u órdenes de la Dirección, le será pagado a los precios acordados.

Si alguna unidad de obra no se hallara ejecutada con arreglo a las condiciones exigidas en la práctica de la buena construcción o lo especificado en el Proyecto y fuese, sin embargo, admisible a juicio de la Dirección de Obra podrá ser recibida, provisional o definitivamente, según el caso, pero el Contratista quedará obligado a conformarse, sin derecho a reclamación alguna, con la rebaja que sobre su precio la Dirección apruebe salvo en el caso en que el Contratista prefiera demolerla a su costa y rehacerla con arreglo a las condiciones antes mencionadas.

Las demoliciones y reconstrucciones no alterarán el Programa de Trabajo en lo que a plazo total se refiere.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/WM20143KPJOCMMN	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

3.14.- INSPECCIONES Y ENSAYOS DE MATERIALES.-

Tanto la Dirección de Obra como la Propiedad podrá realizar todas las revisiones o inspecciones tanto en el edificio como en los talleres, fábricas, laboratorios, etc., donde el instalador se encuentre realizando los trabajos correspondientes con esta instalación, pudiendo ser las mencionadas inspecciones totales o parciales, según los criterios que la Dirección dictamine al respecto.

La Dirección Facultativa podrá someter todos los materiales a las pruebas-análisis que juzgue oportuna para cerciorarse de sus buenas condiciones, verificándose estas pruebas en cualquier época o estado de las obras y en la forma que disponga dicho facultativo, bien sea a pie de obra o en Laboratorios Oficiales u homologados. De la misma forma podrá elegir los materiales que hayan de ensayarse y presenciar su preparación y ensayo. Estos ensayos se realizarán de acuerdo con los métodos y/o Normas descritos en el presente Pliego, con arreglo a las instrucciones y normas UNE vigentes aplicables de ensayo en vigor o los que indique la Dirección de la obra.

Los resultados de los ensayos, para que los materiales puedan ser aceptados deberán cumplir con los requisitos que se indican en el apartado correspondiente del presente Pliego o con lo que exija la Dirección de la Obra a la vista de las circunstancias particulares, en los casos no especificados expresamente en el Pliego. Si el resultado de las pruebas no es satisfactorio, se desechará la partida entera o el número de unidades que no reúnan las debidas condiciones.

El número, frecuencia y tipo de ensayos, así como el tamaño y número de las muestras, será fijado por la Dirección Facultativa, con objeto de garantizar la calidad de todas las obras e instalaciones que se vayan ejecutando en el transcurso de la realización de los trabajos, por lo que los resultados deberán coincidir con lo que se especifica en las Normas a que alude el presente Pliego o con lo que indique la Dirección en aquellos casos en que el presente Pliego no mencione nada explícitamente.

También se ensayarán y probarán las instalaciones completas, conforme se hayan montado, de acuerdo con lo que indique la Dirección Facultativa, a fin de tener la seguridad de que la instalación es correcta y está en perfecto estado de funcionamiento.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/WM20143KPJOCMMN	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

El coste de los materiales que se han de ensayar, la mano de obra, instrumentos, herramientas y transporte que fueran necesarios para la toma y preparación de las muestras y los ensayos mismos, incluso las facturas de los laboratorios, serán por cuenta del Contratista.

3.15.- EQUIPOS Y MATERIALES.-

Todos los equipos y materiales de instalación permanente deberán ser de fabricantes reconocidos y serán nuevos. Los nuevos equipos y materiales serán:

- Clasificados y/o catalogados en donde se exija específicamente, o en los casos en los que habitualmente están sujetos a certificación y/o catalogación.
- Sin daño o defecto.
- Utilizados para uso permanente y no temporal de alumbrado y potencia, excepto en caso de autorización por la Dirección Facultativa.
- De acuerdo con los últimos standards y normativas aplicables.

Los productos deben obtener el visto bueno de las autoridades locales, autonómicas, nacionales o continentales inspectoras del material eléctrico. Cuando tales inspecciones requieran, el examen, prueba y certificado u homologación por un laboratorio u organismo, el producto sufrirá el examen, prueba y será certificado u homologado, contando con el marcaje indeleble que así lo asesore.

El hecho de que en mediciones se indique marca y modelo de algún material, se hace como simple orientación de una calidad y tamaño. Por tanto, en el caso de ofertarse otros materiales, han de ser como mínimo de la misma calidad y cantidad, debiéndose presentar estas soluciones como variantes y quedando a juicio de la Dirección su aceptación o rechazo.

Todos los accesorios que sean necesarios para la perfecta terminación de las instalaciones se consideran que serán suministrados y montados por el Instalador sin coste adicional. Por tanto, se interpreta que están incluidos como parte proporcional en los precios unitarios de los materiales descritos en las mediciones.

Excepto para canalizaciones, accesorios de canalizaciones, cajas de salida y derivación o registro, cables, etc., todos los equipos y materiales de un tipo genérico serán exclusivamente de un fabricante determinado.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/WMK20143KPJ0CMNM	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

Para todos aquellos conceptos o elementos que deban ser instalados pero no adquiridos como parte de la instalación eléctrica se efectuará su instalación eléctrica completa, previa comprobación de la adecuación de sus características conforme a la información disponible.

3.16.- PRECAUCIONES EN RECINTOS DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS.-

Las canalizaciones y tuberías para calefacción, ventilación, suministro de agua, agua para extinción de incendios, fuel-oil y cualquier otro sistema de tuberías no incluido como parte de la ejecución de instalaciones eléctricas, no serán instaladas en los recintos de los cuadros principales, centro de transformación, salas de comunicaciones o armarios eléctricos salvo que sean específicamente diseñados así en los Documentos del Contrato. En las salas de talleres mecánicos, en los que las tuberías discurran sobre los centros de control de motores o cualquier otro tipo eléctrico, se instalará una protección metálica adecuada o bandeja de protección.

La realización de trabajos de la instalación eléctrica en tales espacios, implicará que el contratista encuentra que no existe condiciones que puedan afectar a los trabajos en general y al funcionamiento de los sistemas.

3.17.- PRUEBAS.-

Antes de la recepción provisional de los trabajos, serán realizadas todas las pruebas descritas en la sección, PUESTA EN MARCHA Y PRUEBAS, y/o aquellas pruebas necesarias según considere la Dirección Facultativa, de forma que se compruebe la adecuada ejecución de los trabajos y su total finalización. Estas pruebas serán realizadas en presencia de un representante de la Dirección Facultativa. La planificación de todas las pruebas será acordada de acuerdo con la Dirección Facultativa.

Estas pruebas tendrán por objeto verificar que las instalaciones cumplen las hipótesis de cálculo y criterios de diseño que sirvieron de base para el proyecto, funcionan adecuadamente para el fin con que fueron diseñadas y cumplen las prescripciones de la Reglamentación vigente.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/WK20143KPJOCMMN	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

Las pruebas de recepción se realizarán en tres niveles de actuación:

- NIVEL 1: Se comprobará que la instalación realizada se ajusta a la proyectada.
- NIVEL 2: Se comprobará el correcto montaje de las instalaciones, a simple vista y con las pruebas y ensayos que sean necesarios.
- NIVEL 3: Se comprobará el correcto funcionamiento de la instalación a régimen nominal, viendo si se ajusta a las condiciones de funcionamiento previstos en proyecto.

Estos niveles son excluyentes, no se pasará a un nivel más avanzado sin verificar el cumplimiento del nivel anterior.

El instalador eléctrico entregará a la Dirección de Obra, previamente a la realización de las pruebas y con un plazo superior a dos semanas, el protocolo de pruebas previstas para la comprobación de los materiales y de la instalación, por duplicado y en castellano, si no se especifica lo contrario. Este protocolo al menos contemplará todas las pruebas descritas en los reglamentos y normativa de obligado cumplimiento. La Dirección, en caso de estimarlo oportuno, podrá variar este protocolo, quedando el instalador obligado a realizar las nuevas pruebas según disponga la Dirección de Obra.

Los trabajos de la instalación eléctrica incluirán el suministro de cualquier ayuda (tal como movimiento de los paneles de distribución o de las cajas de registro o derivación y apertura de las mismas), que sean estimados necesarios por la Dirección Facultativa para demostrar la satisfacción de los requerimientos de las especificaciones y de los planos.

En aquellos casos en que se alimente, controle o se haga funcionar por medio de sistemas de cableado de los trabajos eléctricos, cualquier equipamiento suministrado aparte de los trabajos eléctricos, las pruebas para asegurar el correcto funcionamiento de estos cableados eléctricos serán dirigidos por el gremio responsable del equipamiento. La obra eléctrica cooperará en estas pruebas, suministrando todo el equipamiento eléctrico de pruebas necesario.

También se incluirán en los trabajos eléctricos las pruebas para comprobar el correcto funcionamiento de los elementos de alumbrado, independientemente de quien los suministre.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/WK20J43KPJ0CMMNM	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

Todos los gastos asociados a la realización de las pruebas previas a la recepción provisional correrán a cargo del Contratista o del instalador en su caso.

El Adjudicatario se hace responsable de los efectos que sobre la instalación puede ejercer la prueba realizada; en caso de que el Adjudicatario considere que la realización de una determinada prueba pueda dañar a la instalación, a la obra o a las personas intervinientes deberá ponerlo en conocimiento a la Dirección Facultativa. Lo hará mediante un escrito en el que técnicamente justifique su opinión y lo hará con una semana como mínimo de antelación a la realización de la prueba. En el escrito será necesario que figure el acuse de recibo por parte de la Dirección Facultativa.

Se entiende que la Dirección Facultativa debe comprobar que las pruebas son satisfactorias; para ello, previamente, el Adjudicatario hará sus propias pruebas para asegurar que cuando se realicen ante la Dirección Facultativa los resultados sean los esperados; en caso contrario, la Dirección Facultativa se reserva el derecho de que el Adjudicatario le abone los gastos que se originen por la pérdida de tiempo ocasionada por los fallos en las pruebas.

Cualquier defecto o deficiencia descubierto en cualquiera de los trabajos eléctricos deberá ser corregido, siendo responsable de los gastos asociados al desmontaje y reparación, únicamente el Contratista. No se podrá proceder a la recepción provisional (o en su caso la definitiva) hasta que los resultados de las pruebas hayan sido satisfactorios.

3.18.- RESPONSABILIDAD DEL ADJUDICATARIO.-

Sin menoscabo de las responsabilidades del Adjudicatario expuestas en otros artículos de este Pliego, será responsable directamente de TODAS Y CADA UNA de las unidades de obra instaladas, no siendo eximente de responsabilidad el hecho de que en el Proyecto figuren unidades de obra de una determinada marca comercial o que durante la ejecución de la obra la Dirección Facultativa imponga una determinada marca. El Adjudicatario, en caso de razonable duda técnica respecto al funcionamiento de una unidad de obra con marca o modelo impuesto, deberá presentar por escrito un informe exponiendo los argumentos que le hacen dudar del futuro buen funcionamiento de esa unidad de obra y propondrá una alternativa valorada de solución.


Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024
VISADO

Si referente a lo anteriormente expuesto, no se llegase a un acuerdo entre Adjudicatario y Dirección Facultativa, ésta se reserva el derecho de realizar esa unidad de obra con otra empresa, no pudiendo el Adjudicatario reclamar "lucro-cesante" por esas unidades no realizadas por él.

En éste último caso el Adjudicatario sigue siendo el UNICO responsable de toda la obra por él realizada. Si la Dirección Facultativa optase por adoptar la solución propuesta por el Adjudicatario, la responsabilidad de su correcto funcionamiento será igualmente del Adjudicatario.

3.19.- TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y MANEJO.-

La entrega y almacenamiento de los materiales se realizará en los embalajes del fabricante, etiquetados por estos fabricantes que deberán incluir el nombre, denominación, tipo, grado, etc. Se mantendrán stocks de los materiales y equipos almacenados en obra en forma ordenada y limpia. El almacenamiento de los materiales deberá realizarse en locales secos, separados del suelo y de acuerdo con las instrucciones del fabricante. No se abrirán los embalajes ni se retirarán las tarjetas de identificación hasta el momento de su instalación.

3.20.- IDENTIFICACIÓN Y SEÑALIZACIÓN PARA LOS SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE ALUMBRADO Y FUERZA.-

Se identificará individualmente:

- Cada cable o manguera en cada recorrido de cables de alta o baja tensión y barras principales.
- Cada equipo instalado en recinto eléctrico.
- Circuitos de distribución a equipos.

La identificación para los equipos será realizada por medio de pletinas grabadas en las que se utilizarán letras grabadas sobre fondo negro de forma que se puedan leer con facilidad o de otra forma expresamente aprobada. Las placas irán fijadas en la parte exterior del panel.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/vMK20J43KPJ0CMNM	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

La identificación de los cables y mangueras de las alimentaciones se realizarán por medios de cintas enrolladas alrededor del cable salvo que se utilicen etiquetas de fibra o no férricos atados con cintas, no metálicos o bandas que serán igualmente usados para las líneas de alimentación de alta tensión.

La identificación por letras de las fases será marcada en el metal de las pletinas de las barras en cada una de las fases. Las letras deberán ser visibles en una postura normal, sin que sea necesario el desmontaje de ningún elemento en tensión o de fijaciones.

Se equipará el exterior de las puertas de las habitaciones donde se ubique cualquier cuadro eléctrico, en registros, patinillos, espacios apantallados o cualquier área que contenga instalaciones eléctricas, cables de potencia, o equipo operando a tensión superior a 1000 voltios con una placa metálica "rojo sobre blanco" con las señales indicando "PELIGRO - ALTA TENSION".

Se equiparán todos los cuartos de cuadros eléctricos, armarios eléctricos, espacios apantallados, asignados a equipos eléctricos o similar, con placas metálicas "rojo sobre blanco" con señales indicando "Cuarto de equipo eléctrico - Prohibido almacenamientos" la señalización será montada de una forma clara y viable dentro de las habitaciones.

Se incluirá una señalización de aviso, encima o adyacentes a cualquier equipo de conexión, cuyas bornas puedan estar en tensión cuando el equipo esté desconectado. La señal indicará "ATENCION - TENSION POR RETORNOS".

Se identificará cualquier recorrido de canalización o recorrido general de cables y canales, cajas de salida, cajas de registro, de derivación, y paneles usados en combinación con canalizaciones vacías para futuros cableados por medio de marcas indelebles en el interior, definiendo el sistema.

Con anterioridad a la colocación de marcas o placas de identificación, se presentará la nomenclatura y tipología para su aprobación. Se adaptará a todas las revisiones realizadas por la Dirección Facultativa.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/WK20J43KPJ0CMNM	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
--	---	---------------

3.21.- LIMITACIÓN DE RUIDOS PRODUCIDOS POR LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA.-

Se realizarán los siguientes trabajos, de acuerdo con las instrucciones en obra facilitadas por la Dirección Facultativa, para asegurar que el ruido producido por las instalaciones eléctricas es mínimo especialmente el debido a los equipos suministrados como parte de la instalación eléctrica.

Se chequeará y se reapretarán las fijaciones de las placas metálicas y de montaje, tapas, puertas y cualquier elemento de ajuste usado en las envolventes del equipo eléctrico.

En aquellos casos en que exista equipo ubicado fuera de los recintos de instalaciones, se equiparán a las envolventes de los elementos eléctricos con dispositivos de interrupción operados por solenoide y similares, con elementos antivibratorios y aislamiento acústico no combustible.

Se retirará y sustituirá cualquier aparato o elemento individual que contenga uno o más núcleos metálicos magnéticos (por ejemplo balastos de lámparas de descarga, transformadores, reguladores, solenoides), en los cuales se encuentre que el ruido producido exceda al de cualquier otro elemento idéntico instalado en el proyecto.

3.22.- LIMPIEZA.-

Las superficies expuestas de los caminos generales de cables, bandejas de cables, sistemas de canalizaciones, equipos de alumbrado o cualquier equipo que haya sido cubierto por suciedad o polvo, y/o manchado por otros materiales, durante el transporte, montaje y construcción deberá ser limpiado antes de que dichas superficies sean preparadas para la capa final de protección y pintura o ocultada dentro de la estructura o elementos del edificio.

3.23.- PROTECCIÓN.-

Se mantendrán las aberturas de los caminos de cables y los sistemas de canalizaciones cerrados por medio de tapas para prevenir la entrada de cuerpos extraños. Las

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/WM20143KPJOCMMN	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

conexiones y tapas deberán ser de un tipo tal, que no permitan la transmisión de agua a través del conducto, canalización o camino de cables. Se cubrirán los equipos de alumbrado para protegerlos contra la suciedad, el agua, los productos químicos y daños mecánicos antes y después de su instalación. Los equipos de alumbrado, equipos y aparatos en general dañados, deberán ser restituidos a su condición original o reemplazados por el instalador antes de la aceptación de la instalación por la Propiedad.

3.24.- REGLAMENTACIÓN APLICABLE.-

El diseño, fabricación, montaje y pruebas de equipos y materiales, estarán de acuerdo con los Reglamentos y Normas que se indican, en su edición vigente. En particular, será de aplicación la siguiente normativa:

ELECTRICIDAD

- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- 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 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas ITC-LAT 01 a 09. (C de E en BOE 120 de 17/05/08). (RLAT).

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/WK20143KPJOCMMN	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23 (RAT).
- Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la infraestructura de la calidad y la seguridad industrial.
- Ley Foral 10/2005, de 9 de noviembre, de ordenación del alumbrado para la protección del medio nocturno.
- Decreto Foral 199/2007, de 17 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo de la Ley Foral 10/2005, de 9 de noviembre, de ordenación del alumbrado para la protección del medio nocturno.
- 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.

APARATOS ELEVADORES

- Real Decreto 2291/1985 de 8 de Noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención de los mismos.
- Real Decreto 1314/1997, de 1 de agosto por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 95/16/CE sobre ascensores.
- Real Decreto 88/2013, de 8 de febrero, por el que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria AEM 1 «Ascensores» del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, aprobado por Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre.

SEGURIDAD DE MÁQUINAS

- DIRECTIVA 2006/42/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 17 de mayo de 2006 relativa a las máquinas y por la que se modifica la Directiva 95/16/CE (refundición).
- Directiva 2014/35/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 26 de febrero de 2014 sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de comercialización de material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión.
- Directiva 2014/30/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 26 de febrero de 2014 sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de compatibilidad electromagnética.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/WK20143KPJOCMMN
Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024
VISADO

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- REAL DECRETO 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo de los trabajadores en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- REAL DECRETO 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- REAL DECRETO 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/WK20143KPJOCMMN	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
---	---	----------------------

- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción
- Real Decreto 327/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006.
- REAL DECRETO 664/1997, de 12 de mayo, protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- REAL DECRETO 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.(Modificado por Real Decreto 1124/2000 y por Real Decreto 349/2003).
- Real Decreto 349/2003 por el que se modifica el Real Decreto 665/1997 sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/WM20143KPJOCMMN	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
---	---	----------------------

exposición a agentes cancerígenos, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos.

- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- REAL DECRETO 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido. (C.E BOE nº 62 de 14/03/06) (C.E. BOE nº 71 DE 24/03/06).
- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- Real Decreto 330/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1311/2005, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Real Decreto 486/2010, de 23 de abril, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a radiaciones ópticas artificiales.
- Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.

ACTIVIDADES

- Ley 16/2002, de 1 de julio, relativa a la Prevención y Control Integrados de la Contaminación.
- Real Decreto 509/2007, de 20 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, de modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley de libre acceso actividades de servicios y su ejercicio.
- Ley Foral 4/2005, de 22 de marzo, de intervención para la protección ambiental. (modificada por la Ley Foral 15/2009).

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/WM20143KPJOCMMN	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
--	---	---------------

- Decreto Foral 93/2006, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo de la Ley Foral 4/2005, de 22 de marzo, de Intervención para la Protección Ambiental. (C de E en BON 42 de 04/04/07).
- ORDEN FORAL 448/2014, de 23 de diciembre, del Consejero de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local, por la que se aprueban las normas de desarrollo del Decreto Foral 93/2006, de 28 de diciembre

EMISIONES A LA ATMÓSFERA

- DECRETO FORAL 6/2002, de 14 de enero, por el que se establecen las condiciones aplicables a la implantación y funcionamiento de las actividades susceptibles de emitir contaminantes a la atmósfera.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.
- Reglamento (CE) nº 1516/2007 de la Comisión, de 19 de diciembre de 2007, por el que se establecen, de conformidad con el Reglamento (CE) nº 842/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, requisitos de control de fugas estándar para los equipos fijos de refrigeración.
- Reglamento (UE) nº 517/2014 del parlamento europeo y del consejo de 16 de abril de 2014 sobre los gases fluorados de efecto invernadero y por el que se deroga el Reglamento (CE) nº 842/2006.
- Real Decreto 795/2010, de 16 de junio, por el que se regula la comercialización y manipulación de gases fluorados y equipos basados en los mismos, así como la certificación de los profesionales que los utilizan.

VERTIDOS

- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos Preliminar, I, IV, V, VI y VII de la Ley de Aguas.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/WM20143KPJ0CMNM	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
--	---	---------------

- Real Decreto 606/2003, de 23 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el R D P H, que desarrolla los Títulos preliminar, I, IV, V, VI y VIII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.
- DECRETO FORAL 12/2006, de 20 de febrero, por el que se establecen las condiciones técnicas aplicables a la implantación y funcionamiento de las actividades susceptibles de realizar vertidos de aguas a colectores públicos de saneamiento.

RESIDUOS

- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- REAL DECRETO 833/1988, de 20 julio, por el que se aprueba el reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- REAL DECRETO 952/1997, de 20 de junio, por el se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de julio.
- ORDEN MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- REAL DECRETO 208/2005 de 25 de febrero, sobre aparatos eléctricos y electrónicos, y la gestión de sus residuos.
- REAL DECRETO 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- Ley 11/97, de 24 de Abril, de Envases y Residuos de Envases.
- Real Decreto 782/1998 de 30 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.
- REAL DECRETO 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.
- Real Decreto 710/2015, de 24 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.
- Real Decreto 943/2010, de 23 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.
- Real Decreto 1310/1990, de 29 de octubre, por el que se regula la utilización de los lodos de depuración en el sector agrario..

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/WK20143KPJOCMMNM	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
---	--	---------------

- Real Decreto 180/2015, de 13 de marzo, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.
- Orden de 26 de octubre de 1993. Se dictan normas sobre los controles a realizar por las Comunidades Autónomas para el seguimiento de la utilización de los lodos de depuración en el sector agrario.
- Real Decreto 1378/1999, de 27 de agosto, por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de los policlorobifenilos, policloroterfenilos y aparatos que los contengan.
- Real Decreto 228/2006, de 24 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1378/1999, de 27 de agosto, por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de los policlorobifenilos, policloroterfenilos y aparatos que los contengan.
- Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE).
- Real Decreto 180/2015, de 13 de marzo, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.
- DECRETO FORAL 23/2011, de 28 de marzo, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en el ámbito territorial de la Comunidad Foral de Navarra.

RUIDOS

- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- REAL DECRETO 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

CONTAMINACIÓN DE SUELOS

- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- REAL DECRETO 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/WK20143KPJOCMMN	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
---	---	----------------------

3.25.- NORMATIVA DE SEGURIDAD.-

El Contratista estará obligado al cumplimiento de lo dispuesto en la Normativa sobre Prevención de Riesgos Laborales, constituida por la propia Ley, sus disposiciones de desarrollo o complementarias y cuantas otras normas, legales o convencionales, contengan prescripciones relativas a la adopción de medidas preventivas en el ámbito laboral o susceptibles de producirlas en dicho ámbito.

El Contratista adoptará las máximas precauciones y medidas de seguridad en el acopio de materiales y en la ejecución y conservación de las obras, y evitará posibles daños y perjuicios a terceros con la responsabilidad que de los mismos se derive.

Estará obligado al cumplimiento de cuanto la Dirección de Obra dicte, para garantizar esa seguridad.

3.26.- GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL.-

Durante la realización de los trabajos se observará el cumplimiento de la normativa específica en materia medioambiental que se enuncia a continuación:

- R.D. 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- R.D. 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- Todas las Normas de ámbito Autonómico y Local de obligado cumplimiento.

Se reducirá al mínimo posible el impacto ambiental de las actividades como son las siguientes acciones:

Minimizar:

- El consumo de agua, energía y demás materias primas, los vertidos, los ruidos y la emisión de gases.

Identificar:

- Los materiales y productos con impacto medioambiental que, aún sin estar en uso, no se hayan destinado al abandono. Dentro de estos productos se considerarán (incluidos los envases).
- Productos químicos (utilizados en los distintos sistemas de tratamiento), pinturas, grasas y aceites, combustibles fósiles (gasolina, gasoil, etc.), resinas, etc.

Controlar:

- La generación y gestión de Residuos Peligrosos y Residuos Sólidos Urbanos. Esta gestión consiste en la segregación adecuada en los contenedores de los residuos.

Retirar a vertedero controlado:

- Restos de materiales de construcción sobrantes de obra (madera, cartones, materia orgánica, etc.).
- Para el caso de residuos tóxicos o inertes, el contratista justificará frente al “responsable de la propiedad” su tratamiento con el Gestor de residuos autorizado correspondiente.

4.- CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA EJECUCIÓN Y MONTAJE DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN BAJA TENSIÓN.-

4.1.- CONDICIONES GENERALES.-

Se especifican en los siguientes apartados todas las condiciones que se deberán cumplir para la ejecución de las instalaciones eléctricas de Baja Tensión contempladas en este condicionado.

Todos los materiales a emplear cumplirán con las normas UNE y recomendaciones CEI que hagan referencia a materiales de instalaciones de Baja Tensión.

En general serán productos normales de un fabricante de reconocida garantía técnica y cuando se requieran dos o más unidades de un mismo material, serán producto de un mismo fabricante.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/WM20143KPJOCMMN	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
---	------------------------------------	--------

4.2.- NORMATIVA.-

La instalación eléctrica a realizar deberá ajustarse en todo momento a lo especificado en la normativa vigente en el momento de su ejecución, concretamente a las normas contenidas en los siguientes Reglamentos:

- 1) Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. (Real Decreto 842/2002, 2 de Agosto de 2002).
- 2) Instrucciones Técnicas complementarias del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- 3) Normas particulares de la Compañía Suministradora de Energía Eléctrica.
- 4) Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica.

De forma especial, aunque sin carácter limitativo:

- 1) Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.
- 2) Normas UNE y de forma concreta:
 - a. UNE 20 099 Celdas bajo envolvente metálica.
 - b. UNE 20 102 Ensayos recepción de los transformadores de potencia.
 - c. UNE 20 104 Interruptores de corriente alterna para alta tensión.
 - d. UNE 20 119 Auxiliares de mando de baja tensión.
 - e. UNE 20 158 Mercado de los bornes y tomas de los transformadores de potencia.
 - f. UNE 20 178 Transformadores de potencia de tipo seco.
 - g. UNE 20 314 Aparatos eléctricos de baja tensión. Reglas de seguridad. Protección contra choques eléctricos.
 - h. UNE 20 427 Ensayos de cables sometidos a condiciones propias de un incendio.
 - i. UNE 20 432 Ensayos de los cables eléctricos sometidos al fuego.
 - j. UNE 21 022 Conductores de cables aislados.
 - k. UNE 21 123 Cables de transporte de energía aislados con dieléctricos secos extruidos.
 - l. UNE 21 147 Ensayo de los gases desprendidos durante la combustión de los cables eléctricos.



- m. UNE 21 172 Medida de la densidad de los humos producidos por cables en combustión bajo condiciones definidas.
 - n. UNE 21 305 Clasificación de los materiales destinados al aislamiento de máquinas.
 - o. UNE 21 315 Medida de los niveles de ruido de los transformadores y reactancias de potencia.
- 3) Normas CEI y de forma concreta:
- a. CEI 56 Interruptores de alta tensión.
 - b. CEI 129 Seccionadores de corriente alterna y seccionadores de puesta a tierra.
 - c. CEI 137 Ensayos de pasatapas.
 - d. CEI 298 Aparellaje bajo envolvente metálica para corriente alterna y tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 72,5 kV.
 - e. CEI 694 Cláusulas comunes para las normas de aparellaje de alta tensión.
 - f. CEI 726 Transformadores de potencia de tipo seco.
 - g. CEI 754 Ensayo de los gases emitidos durante la combustión de cables eléctricos.
- 4) Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- a. Para todos aquellos aspectos de construcción, pruebas y ensayos que no estuvieran definidos en las normas CEI o en este Pliego, el suministrador propondrá las normas de aplicación para su aprobación por la Propiedad.

4.3.- SEGURIDAD.-

En general, basándonos en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo y las especificaciones de las normas NTE, se cumplirán, entre otras, las siguientes condiciones de seguridad:

- Siempre que se vaya a intervenir en una instalación eléctrica, tanto en la ejecución de la misma como en su mantenimiento, los trabajos se realizarán sin tensión, asegurándose de la inexistencia de ésta mediante los correspondientes aparatos de medición y comprobación.
- En el lugar de trabajo se encontrará siempre un mínimo de dos operarios.
- Se utilizarán guantes y herramientas aislantes.

- Cuando se usen aparatos o herramientas eléctricos, además de conectarlos a tierra cuando así lo precisen, estarán dotados de un grado de aislamiento II, o estarán alimentados con una tensión inferior a 50 V. mediante transformadores de seguridad.
- Serán bloqueados en posición de apertura, si es posible, cada uno de los aparatos de protección, seccionamiento y maniobra, colocando en su mando un letrero con la prohibición de maniobrarlo.
- No se restablecerá el servicio al finalizar los trabajos antes de haber comprobado que no exista peligro alguno.
- En general, mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos a tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal o artículos inflamables; llevarán las herramientas o equipos en bolsas y utilizarán calzado aislante o, al menos, sin herrajes ni clavos en las suelas.
- Se cumplirán asimismo todas las disposiciones generales de seguridad de obligado cumplimiento relativas a Seguridad e Higiene en el trabajo, y las ordenanzas municipales que sean de aplicación.

4.4.- INSTALACIÓN FV: CONEXIÓN A RED

La instalación fotovoltaica cumplirá con lo dispuesto en el Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica, y en los esquemas de conexión de la Conserjería de Empleo Industria y Comercio.

4.5.- MANTENIMIENTO.-

Cuando sea necesario intervenir nuevamente en la instalación, bien sea por causa de averías o para efectuar modificaciones en la misma, deberán tenerse en cuenta todas las especificaciones reseñadas en los apartados de ejecución, control y seguridad, en la misma forma que si se tratara de una instalación nueva. Se aprovechará la ocasión para comprobar el estado general de la instalación, sustituyendo o reparando aquellos elementos que lo precisen, utilizando materiales de características similares a los reemplazados.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/WM20143KPJ0CMNM	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
---	--	---------------

4.6.- CUADRO DE DISTRIBUCIÓN.-

4.6.1.- C.G.B.T..-

Los cuadros estarán formados por columnas de las siguientes características:

- El aparellaje y los auxiliares irán en separaciones independientes, asegurando así un mayor nivel de fiabilidad.
- El cuadro será según la CEI 439.1.85, donde los juegos de barras están separados de las unidades funcionales.
- El grado de protección de la envolvente cerrada será IP-43 mínimo.
- El CGBT tendrá la capacidad de ser ampliable por ambos extremos.
- El cuadro dispondrá de un 20% de espacio de reserva
- El CGBT será diseñado y fabricado bajo norma CEI-60439-1.
- El cuadro dispondrá de un analizador de redes en cabecera, que facilita información sobre tensiones, intensidades, potencias y factores de potencias.
- Se prevé la instalación de un descargador de sobretensiones Nivel I, onda 10/350 ms, protegido con fusible de 250A.
- Las salidas del CGBT serán protegidas con interruptores automáticos de tipo caja moldeada 3F+N+T para interruptores con calibres superiores a 40A, e interruptores modulares para el resto de las salidas.
- Los interruptores automáticos de protección general dispondrán de maneta de accionamiento que estará situada en la puerta.
- Los interruptores magnetotérmicos tendrán curva de disparo tipo C, y los diferenciales para las salidas del CGBT serán regulables en tiempo y sensibilidad según unifilares para asegurar selectividad.
- El interruptor general de baja tensión que alimenta el embarrado del CGBT dispondrá de bobina de disparo.
- Existirán una serie de enclavamientos entre la parte de baja tensión y de alta tensión reflejados en el unifilar de la instalación.

4.6.2.- CONSTRUCCIÓN CGBT.-

Perfiles laminados y chapa electrocincada de 2,5 mm. de espesor. La chapa estará plegada, reforzada y soldada con un revestimiento de pintura termo-endurecida a base de resina epoxi y capa de pintura de color a determinar.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/WM20143KPJOCMMN	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

Se distinguirán claramente 3 zonas:

- 1) Zona de aparellaje
- 2) Zona de cableado
- 3) Zona de bornes

La altura máxima será de 2,2 m.

Los armarios permitirán su ampliación lateral por yuxtaposición de nuevos módulos, sin necesidad de mecanizado de chapa.

Las paredes laterales y fondo podrán extraerse para futuras operaciones de mantenimiento.

Los cuadros irán equipados con una barra de tierra situada horizontalmente a lo largo del mismo de cobre electrolítico.

Montaje:

Todos los elementos se montarán sobre pletinas, chapas o perfiles normalizados, según el tamaño.

El pequeño aparellaje se dispondrá preferentemente sobre perfiles normalizados, montados a presión y pudiendo extraerse frontalmente de la misma forma.

Los dispositivos de accionamiento general de alimentación será colocado en un único módulo. La llegada del cable y/o pletina de alimentación deberá hacerse directamente sobre los polos fijos del dispositivo del seccionamiento.

Se preverá un espacio suficiente entre los polos de conexión del dispositivo y las paredes del armario para permitir la expansión del cable y/o pletina.

Ningún aparato se fijará sobre puertas o paneles laterales a excepción de órganos de servicio o aparatos de señalización, bornes de test y aparatos de medidas.

Entre repartidores, aparellaje y bornes deberá haber la distancia adecuada para una fácil manipulación de cables o elementos.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/WM20143KPJ0CMNM	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
--	---	---------------

Los conductores y/o pletinas discurrirán adecuadamente por canales para tal fin, incluidos o montados en el armario. Deberá separarse físicamente conductores de potencia de los de señalización y mando.

Todos los elementos montados y cableados dispondrán finalmente de tapa aislante perforada sobre el frontal del armario.

Cada cuadro incorporará un sinóptico con el esquema unifilar correspondiente.

Conexiones:

La conexión de elementos se realizará por juegos de barras horizontales y verticales de cobre electrolítico con las secciones adecuadas a la carga eléctrica correspondiente y los efectos electrodinámicos del cortocircuito. La conexión entre el juego de barras horizontal y vertical se podrá realizar bien por conexión directa o con la ayuda de bridas.

Las barras estarán perforadas en toda su longitud y en doble fila, existiendo entre ellas y el bastidor del armario, las separaciones adecuadas.

Para derivar a pequeño aparellaje se instalará directamente sobre pletina, un repartidor protegido contra contactos directos, cuyo repartidor de neutro esté colocado en azul.

Desde el repartidor se alimentará (sin utilizar tornillos) el aparellaje mencionado con los cables correspondientes.

La acometida a elementos se realizará siempre por la parte superior, disponiéndose los cables de salida por la parte inferior.

Todos los cables de interconexión interna de elementos serán de tipo flexible.

Las salidas de armarios se realizarán mediante bornes de interconexión.

Los bornes se instalarán en función de la progresión numérica de señales.

Se deberán prever soportes para adjuntar un 20% de bornes suplementarios.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/WK20143KPJ0CMMNM	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

No se deberá encontrar sobre un borne, más que un conductor por punto de conexión.

Definición de capacidad del borne: 1,5 veces la intensidad nominal.

Si el número de bornes entraña la colocación de 2 barretas superpuestas, éstas serán decaladas en escalera e inclinadas a 45°.

Todos los bornes deberán ser accesibles sin el desmontaje previo del órgano.

Los bornes que quedan bajo tensión cuando la alimentación general está cortada, deben de colocarse en la extremidad de la regleta de bornes y protegidas por una pantalla aislante.

Todos los conductores deberán conexiarse de un borne a otro sin presentar uniones.

La agrupación de cables o ternos de unión entre el chasis del aparellaje y la puerta del armario deberán ser protegidos por una funda aislante flexible auto-extinguible, fijadas sus extremidades e instaladas de manera que se eviten los codos bruscos y las tracciones.

Inscripciones:

Todos los armarios o cofres que contengan aparellaje eléctrico deberán llevar una flecha roja en forma de rayo.

Las inscripciones deberán ser realizadas con letras blancas sobre fondo negro o preferencia en placas de plástico.

Los cuadros deberán ir pintados de color diferente en función de la tensión a la que están sometidos para poderlos diferenciar fácilmente. El aparellaje deberá ser señalado conforme el esquema de desarrollo por medio de una etiqueta con inscripción imborrable y fija sobre un soporte del propio aparato.

Cada borne llevará su etiqueta sobre la cual se indicará la señal afectada en el esquema de desarrollo.



Los conductores se utilizarán según la numeración del esquema de desarrollo por señal extensible o por una banda en material auto-extinguible. Estas señales se colocarán en cada extremo del conductor y próximas al punto de conexión.

En caso de imposibilidad de señalar un aparato sobre su propio chasis, se le colocará una etiqueta colgante.

4.6.3.- CUADRO SECUNDARIOS DE FUERZA Y ALUMBRADO.-

Los cuadros estarán formados por columnas de las siguientes características:

- El aparellaje y los auxiliares irán en separaciones independientes, asegurando así un mayor nivel de fiabilidad.
- El cuadro será según la CEI 439.1.85, donde los juegos de barras están separados de las unidades funcionales.
- El grado de protección de la envolvente cerrada será IP-43, serán fabricados en cuerpo y puerta metálica realizado en chapa de 1,5 mm.
- Los cuadros tendrán la capacidad de ser ampliables por ambos extremos.
- Los cuadros dispondrán de un 20% de espacio de reserva
- Serán diseñados y fabricados bajo norma CEI-60439-1.
- Los seccionadores en carga o magnetotérmicos en la acometida de cada cuadro dispondrán de maneta de accionamiento que estará situada en la puerta.
- Los interruptores magnetotérmicos tendrán curva de disparo tipo C y los diferenciales para las salidas del Cuadro Principal de F+A serán regulables en tiempo y sensibilidad según unifilares para asegurar selectividad.
- Las conexiones de los cables exteriores se realizarán a bornas del cuadro debidamente identificadas por la referencia del interruptor automático e identificación de las fases y neutro (R, S, T, N) según aplique.

4.6.4.- EQUIPAMIENTO ELÉCTRICO DE LOS CUADROS.-

Las salidas de los cuadros serán protegidas con interruptores automáticos, equipados con relé de protección magnetotérmica y protección diferencial.

El número de salidas y calibre de interruptores se indican en los esquemas unifilares.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/WK20J43KPJ0CMMNM	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

Interruptores automáticos magnetotérmicos:

Se utilizarán para protección de líneas y equipos contra sobrecargas y cortocircuitos. Estarán provistos de un disparo por sobrecarga con retardo térmico y de un disparo rápido por cortocircuito.

La protección contra sobrecarga cumplirá las siguientes funciones:

$$(1) IB < IN < IZ$$

$$(2) I2 < 1,45 \times IZ$$

Siendo:

IB = Intensidad de servicio.

IN = Intensidad nominal del órgano de protección.

IZ = Capacidad de carga del conductor.

I2 = Intensidad que garantiza la desconexión del órgano de protección bajo condiciones fijas en las normas del aparato (intensidad de disparo).

La IN podrá ser fija o regulable entre 0,6 y 1 vez la intensidad del aparato y en función de su elección actuará el disparo por sobrecarga según una curva de tiempo inverso.

La protección contra cortocircuito la realizará un disparador electromagnético rápido cuya intensidad de disparo podrá ser fija en relación a la intensidad de regulación o regulable en calibres superiores.

El poder de cortocircuito en los interruptores de los diferentes cuadros será la indicada en los planos y/o especificaciones:

NOTA MUY IMPORTANTE: Se seleccionarán interruptores automáticos limitadores y/o con una solicitud térmica adecuada para garantizar la protección de los conductores frente a cortocircuitos.

Tanto el cierre como la apertura de interruptores será omipolar y sincronizado.

Tendrán grado de protección IP-20 y seguros contra contactos fortuitos con los dedos.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/WM20143KPJ0CMNM	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

NOTA MUY IMPORTANTE: El agrupamiento de todos los interruptores formará una red de protección selectiva, esto es, en caso de avería en la instalación se debe interrumpir únicamente el circuito averiado.

Dispondrá frontalmente de placa de baquelita con inscripciones a determinar.

Interruptores diferenciales:

Se utilizarán para protección de las personas contra los contactos directos e indirectos y para proteger las instalaciones eléctricas contra los defectos de aislamiento.

Se instalarán siempre aguas abajo del interruptor magnetotérmico correspondiente. Dispondrán de pulsador de prueba.

NOTA MUY IMPORTANTE: Estarán protegidos contra disparos intempestivos debido a sobretensiones pasajeras.

NOTA MUY IMPORTANTE: Se deberá garantizar la selectividad total en las protecciones diferenciales.

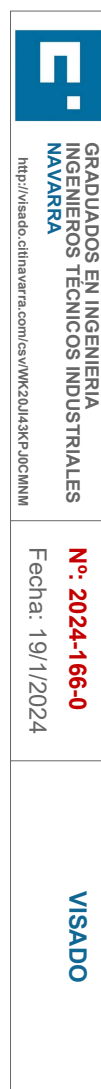
Dispondrán frontalmente de placa de baquelita con inscripciones a determinar.

Analizador de Redes:

El Cuadro General de Baja Tensión dispondrá de analizador de redes, con posibilidad de medir intensidades, tensiones, factor de potencia, potencia activa y reactiva, energía activa y reactiva. Estará preparado para la posibilidad de comunicación de las señales anteriores al sistema de control de la caseta y torre. La medición de intensidad se realizará con transformadores de intensidad.

Se dispondrá en las salidas indicadas en planos así como en la cabecera.

Los analizadores en las salidas serán de montaje en carril DIN y el de la Acometida al CGBT será de montaje en panel para su visualización.



4.6.5.- ESFUERZOS TÉRMICOS Y DINÁMICOS.-

Todos los componentes eléctricos serán capaces de soportar los esfuerzos térmicos y dinámicos resultantes de la intensidad eficaz de cortocircuito y de su valor de cresta. La capacidad térmica será suficientemente grande para soportar la corriente de cortocircuito durante un segundo sin que el equipo sufra ningún desperfecto.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/v/MK20J143KPJ0CMNM	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

4.7.- CONDUCTORES ELÉCTRICOS.-

Se realizarán los siguientes cableados:

- Cableado de BT para interconexión entre el secundario de BT de los transformadores y el CGBT y entre el CGBT y los cuadros secundarios.
- Cableado de BT para alimentación a consumidores finales.

Serán de cobre electrolítico, aislados adecuadamente con aislamiento RZ1-k y/o RV-K, siendo su tensión nominal de 0,6/1 Kilovoltios, debiendo estar homologados según normas UNE citadas en la Instrucción ITC-BT-02.

Reunirán características específicas de no propagación de llama e incendio, emisión cero de halógenos y reducida emisión de humos tóxicos, corrosivos y opacos.

Se utilizarán las secciones y número de polos que se indican en los planos y mediciones.

La carga y descarga de las bobinas debe hacerse con sistemas adecuados de elevación. En caso de carecer de estos para bobinas de poco peso, puede improvisarse una rampa, por ejemplo con tabloncillos y un montón de tierra o arena. El sistema de tirar la bobina desde la caja de un camión, aunque sea sobre un lecho de arena, es inadecuado para cualquier cable y completamente inadmisibles para cables con tubo de plomo.

No deben hacerse rodar las bobinas un largo trecho, y para prolongados almacenajes se procurará que queden defendidas de la acción directa del sol y la lluvia.

En el caso de existir duelas de protección rotas durante el transporte, se inspeccionará concienzudamente el cable para comprobar que no ha sufrido daño.

Para tender una bobina de cable, esta se elevará sobre un eje y unos gatos que la permitan girar libremente y debe preverse un sistema de frenado que evite que, por inercia, se embale la bobina en su giro y libere más cable del preciso.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/WM20143KPJ0CMMN	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

Para evitar las duelas, la herramienta que se emplee se aplicará tan solo en los laterales de la bobina. Los daños causados a un cable por una herramienta cortante al sacar las duelas por el centro acostumbran a ser importantes y poco visibles.

Para el tendido, el cable deberá desenrollarse por la parte superior de la bobina, evitando que se produzcan curvaturas demasiado pronunciadas por irregularidades en el tiro.

Se evitará el roce del cable con aristas y con el propio terreno, utilizando carretes metálicos o de madera para facilitar el recorrido y reducir esfuerzos.

Salvo en el caso de efectuar el tiro por la cuerda conductora, el esfuerzo deberá repetirse a lo largo del cable sin concentrarse excesivamente en su extremo.

Por ningún concepto se apalancará el cable durante el tendido para forzarle o ceñirse a las curvas del trayecto.

Durante las operaciones de tendido, es aconsejable que el radio de curvatura de los cables no sea inferior a: $10 \cdot (D+d)$. Siendo D, el diámetro exterior del cable y d, el diámetro de un conductor.

Los esfuerzos de tracción no deben aplicarse a los revestimientos de protección, sino a los conductores de cobre o aluminio, recomendándose que las solicitaciones no superen los 6 Kg. por mm² de sección del conductor unipolar de cobre.

Como un empalme o un terminal debe tratar de conservar todo lo posible las características físicas del cable al que se aplican, los empalmes o terminales de los cables se realizarán con la máxima simplicidad y fiabilidad, empleando materiales similares a los utilizados en la fabricación de los cables.

Durante el montaje de estos accesorios es de fundamental importancia eliminar la capa semiconductor aplicada sobre el aislamiento.

En los cables de doble extrusión, se deberá retirar la cinta conductora y eliminar los restos de barniz conductor que cubre el aislamiento.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/WMK20J43KPJ0CMMNM	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

En ambos casos, deberá lijarse después la superficie del aislante hasta eliminar completamente la capa de sustancia semiconductor, ya que ésta se retira con facilidad.

En todos los casos se limpiará cuidadosamente la superficie del aislamiento hasta asegurarse que se ha eliminado toda la traza de material semiconductor.

La temperatura del cable durante la operación de tendido, en una instalación fija, en toda su longitud y durante todo el tiempo de la instalación, en que está sometido a curvaturas y enderezamientos, no debe ser inferior a 0° C.

Esta temperatura se refiere la del propio cable, no a la temperatura ambiente. Si el cable ha estado almacenado a baja temperatura durante cierto tiempo, antes del tendido deberá llevarse a una temperatura superior a los 0° C manteniéndole en un recinto caldeado durante varias horas inmediatamente antes del tendido.

En cada cable se instalarán identificadores de material plástico, con inscripción indeleble, y situados a las distancias máximas que indique la dirección de obra.

Los cables tendidos por bandejas se fijarán a la misma mediante grapas o abrazaderas plásticas, a intervalos de espacio regulares y adecuados para evitar desplazamientos por causas electrodinámicas.

Las conexiones intermedias o extremas de cables se realizarán mediante terminales adecuados al tipo de cable, sección del mismo y bornes de conexión.

Se adopta en principio el siguiente código de colores:

- Fases: Negro, marrón y gris.
- Neutro: Azul.
- Tierra: Verde-Amarillo.
- Mando: Rojo.

Como norma general se adaptarán los siguientes criterios para la elección del cable:

- Del tipo rígido (clase 2) para acometida a los elementos inmóviles, tales como cuadros de distribución, maquinaria fija, etc.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/WM20J43KPJ0CMMNM	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

- De tipo flexible (clase 5) para acometida a elementos con posibilidad de pequeños desplazamientos, o secciones pequeñas de acometida, esto es, luminarias, bases de enchufe, pulsadores, etc.
- Los cables de mando y de interconexiones interiores en armarios de distribución serán también de tipo flexible (clase 5).

En general se emplearán las alturas de montaje que se indique en el Proyecto. Si no se especifica otra cosa en contrario, estas alturas deberán ser las siguientes:

- Aparato Altura del centro del aparato al suelo
- Interruptores, conmutadores, etc. 140 cm.
- Enchufes y tomas de corriente. 30 cm.
- Cajas de fuerza. 120 cm.
- Cuadros de distribución. 120 cm.
- Aparatos de luz sobre dinteles de puertas (mínimo) 20 cm.

4.7.1.- CABLES DE FUERZA BT (CC).-

Los cables de baja tensión de CA tendrán las siguientes características:

- Característica. Descripción
- Designación UNE RV-K 0.6/1kV
- Conductor Cobre, de clase 5 o 2 (dependiendo de la sección). No se admitirán conductores rígidos.
- Sección de conductor Según requerido

Todo el material empleado será de clase de aislamiento II en lo que afecta tanto a equipos, como a materiales.

Los conductores serán de cobre y tendrán la sección adecuada para evitar caídas de tensión y calentamientos. Concretamente, para cualquier condición de trabajo, los conductores de la parte CC deberán tener la sección suficiente para que la caída de tensión sea inferior del 1,5 % y los de la parte CA para que la caída de tensión sea inferior del 1,5 %, teniendo en ambos casos como referencia las tensiones correspondientes a las cajas de conexiones. Las secciones utilizadas serán las determinadas en el apartado de cálculos justificativos que se incluyen en este Proyecto.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/WM20143KPJOCMMN	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

Se incluirá toda la longitud de cable CC. Deberá tener la longitud necesaria para no generar esfuerzos en los diversos elementos ni posibilidad de enganche por el tránsito normal de personas.

El cableado de protección será de cobre y presentará el mismo aislamiento que los conductores activos. Se instalarán por la misma canalización que éstos.

El cableado enterrado estará protegido por tubos protectores de PVC, normalizados. Todos los tubos deberán cumplir lo indicado en el presente proyecto.

La instalación incorporará todos los elementos y características necesarios para garantizar en todo momento la calidad del suministro eléctrico. El funcionamiento de las instalaciones no deberá provocar en la red averías, disminuciones de las condiciones de seguridad ni alteraciones superiores a las admitidas por la normativa que resulte aplicable.

Asimismo, el funcionamiento de estas instalaciones no podrá dar origen a condiciones peligrosas de trabajo para el personal de mantenimiento y explotación de la red de distribución.

Los materiales situados en intemperie se protegerán contra los agentes ambientales, en particular contra el efecto de la radiación solar y la humedad.

Se incluirán todos los elementos necesarios de seguridad y protecciones propias de las personas y de las instalaciones, asegurando la protección frente a contactos directos e indirectos, cortocircuitos, sobrecargas, así como otros elementos y protecciones que resulten de la aplicación de la legislación vigente.

Por motivos de seguridad y operación de los equipos, los indicadores, etiquetas, etc. de los mismos estarán en alguna de las lenguas españolas oficiales del lugar de la instalación.

4.7.2.- CABLES DE FUERZA BT (CA).-

Los cables de baja tensión de CA tendrán las siguientes características:

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/WM20143KPJ0CMMNM	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

- Característica. Descripción
- Designación UNE RV-K 0.6/1kV
- Conductor Cobre, de clase 5 o 2 (dependiendo de la sección). No se admitirán conductores rígidos.
- Sección de conductor Según requerido
- Tipo En general, multipolar para sección $< 95\text{mm}^2$ y unipolar para sección $\geq 95\text{mm}^2$.
- Aislamiento XLPE
- Cubierta exterior PVC negro.

4.7.3.- CABLES DE CONTROL.-

Los cables de control tendrán las siguientes características:

- Característica. Descripción
- Designación UNE VV-K 0.6/1kV
- Conductor Cobre, flexibles de clase 5.
- Sección de conductor Según requerido
- Tipo Multipolar
- Aislamiento PVC
- Cubierta exterior PVC azul.

4.8.- CONDUCTORES DE PROTECCIÓN.-

Serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se podrán instalar por las mismas canalizaciones que éstos o bien en forma independiente, siguiéndose a este respecto lo que señalen las normas particulares de la empresa distribuidora de la energía.

4.9.- PRENSAESTOPAS PARA CABLES.-

Se instalarán prensaestopas para paso de cables, compatibles con el tipo de cables especificados.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/WK20J43KPJ0CMNM	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

Los accesos de cables en los cuadros y paneles eléctricos generales o de distribución irán previstos de prensaestopas para paso de cables. Se proveerá y mecanizará el orificio de entrada de las prensaestopas para acomodar los cables según se indiquen en las tablas de cables.

Las placas de los conjuntos de prensaestopas serán suministradas para la entrada y fijación de los cables de potencia unipolares. Los cables multipolares auxiliares no terminarán en ningún caso en el mismo recinto dentro de los cuadros de armarios que los cables de potencia. Cuando exista más de un conductor por fase, el bloque de conexión estará diseñado de forma que se eviten flexiones innecesarios en el montaje de los cables.

Cuando la longitud de los cables entre los prensaestopas y los terminales en el interior del panel o del cuadro sea superior a 600 mm, se realizarán soportes intermedios de los cables.

La instalación de los cables de baja tensión incluirán la instalación de prensaestopas y de terminales de cables al final de los mismos así como la conexión de puesta a tierra en los mencionados cuadros.

4.10.- CANALIZACIONES ELÉCTRICAS.-

Los cables serán conducidos, en general, por tubos enterrados, corrugados por el exterior y lisos por el interior, bandejas de acero galvanizado y tubos.

Los cables de distintos niveles de tensión discurrirán por canalizaciones separadas.

Las bandejas serán de tipo rejilla de acero galvanizado. El ala de las bandejas tendrá una altura mínima de 60 mm.

Los tubos serán de acero con electrogalvanizado interior y exteriormente.

Características generales:

Se proveerá el sistema completo de canalizaciones/canales o envolventes para los conductores a través de los sistemas especificados. Los equipos, envolventes, etc.,

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/WM20143KPJ0CMNM	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

serán apropiados para las atmósferas y riesgos de los recintos correspondientes a su área de implantación.

Su dimensionamiento se realizará con arreglo al mayor de los tamaños exigido por la normativa aplicable, indicado en planos, especificaciones o requerido.

Las canalizaciones serán ocultas siempre que sea posible. Las canalizaciones expuestas correrán paralelas a muros y racks, utilizando, codos rectos y cajas de registro o según se indique en los planos. Los recorridos de canalizaciones en diagonal al descubierto no serán permitidas salvo que específicamente hayan sido aprobadas por la Dirección de Obra.

Las canalizaciones vistas serán firme y rígidamente soportadas, y aseguradas por medio de soportes adecuados a las condiciones bajo las cuales deban ser finalmente instaladas y utilizadas.

El espacio entre los soportes no excederá los 2 m. Los conductos serán instalados al menos a 300 mm de cualquier tubería de agua caliente en recorridos paralelos y al menos 150 mm en los cruzamientos con éstas, siendo al menos 75 mm la distancia entre tuberías y cualquier otro servicio de cables.

Las canalizaciones eléctricas serán implantadas de forma que se elimine al máximo la necesidad de cajas de registro y cableado, pero en aquellos casos en que la canalización exceda de punto a punto de 10 m de longitud o se exceda las limitaciones totales de codos, se instalarán las cajas de registro y cableado en las ubicaciones accesibles en todos los casos.

Al salir los cables del terreno o cimentación, éstos se protegerán 250 mm por encima y por debajo con tubo rígido de acero galvanizado.

Los recorridos verticales en patinillos deberán estar soportados en cada piso, la distancia entre soportes no excederá los 2,5 m.

Los tramos de tubos para canalizaciones eléctricas que pasen a través de muros, particiones, techos, suelos, etc., serán de suficiente longitud de forma que se prolonguen

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/WM20143KPJ0CMNM	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
--	---	---------------

a través del espesor total del elemento de construcción y tal que los elementos queden enrasados con el acabado final de los elementos de arquitectura en cada lado, salvo que se indique lo contrario.

Los canales verticales en muro, tramos de tubos y aberturas en muros y suelos resistentes al fuego (aberturas, cuadros eléctricos y telefónicos, recintos técnicos, etc.) serán rellenados con una lana de fibra mineral o similar aceptada como aislamiento de seguridad, antes de la ocupación de los huecos cuando sean menores de 150 mm x 100 mm de profundidad. Para huecos mayores de 150 mm de largo x 100 mm de profundidad, se proveerán pasos para cables, de tipo modular, resistentes al fuego, con marco y se introducirán estos conjuntos modulares como se requiera. Se proveerán barreras contra el fuego en cada planta dentro de cada hueco de los montantes verticales, bandejas montantes verticales y también en las aberturas del suelo.

Las canalizaciones eléctricas serán instaladas de modo que permitan el drenaje, será responsabilidad del instalador el tomar las precauciones necesarias para que en la instalación de las canalizaciones eléctricas se pueda prevenir dentro de lo posible la acumulación de agua. Las canalizaciones eléctricas serán limpiadas antes de que el cableado sea introducido dentro de ellas.

Los giros en codos rectos consistirán en arcos de radio constante salvo que se indique lo contrario en planos. Los codos y otros accesorios serán evitados siempre que sea posible. Los codos realizados en obra serán efectuados de forma que se eviten modificaciones en el diámetro interno de las canalizaciones eléctricas y que no se dañe una capa de protección exterior o interior. Los codos estarán libres de rebabas y deformaciones y con superficies lisas y realizados por máquinas especiales al efecto. Los codos individuales no excederán los 90 ° y no se excederán los 270 ° en el total de codos en un tramo de canalización. En los casos en que sean necesarias la realización de más codos será obligada la instalación de cajas de registro o derivación.

Los conductos serán limpiados y limados de rebabas después del corte, los finales deberán ser cortados rectos y se ajustarán perfectamente en los acoplamientos. Las canalizaciones serán temporalmente tapadas para evitar la entrada de cuerpos extraños. Las conexiones a las cajas serán realizadas con acoplamientos.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/WK20143KPJOCMMN	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
--	---	---------------

Se utilizará un cable de acero galvanizado o de nylon de características apropiadas, como cable guía, en todos los conductos rígidos o metálicos que sean provistos por el instalador para el montaje por otros de cables de cualquier otro sistema o reservas.

Canalizaciones rígidas:

Los tamaños de las canalizaciones se realizarán de acuerdo con los códigos o normativa aplicable y el instalador dimensionará las canalizaciones de acuerdo a éstas últimas.

Como norma general se instalarán bandejas en los tramos principales de varios conductores. Las derivaciones particulares se realizarán mediante tubos rígidos y/o flexibles de PVC o acero galvanizado.

Sólo se admitirá el rutado de un cable o ternas de cable por tubo.

Las acometidas a elementos terminales discurrirán por el interior de tubo de acero galvanizado en sitios vistos y por tubo flexible en lugares con falso techo o suelo.

En general, en recorridos horizontales, las canalizaciones eléctricas se situarán más elevadas que el resto de canalizaciones del edificio, teniendo en cuenta que deben ser accesibles y con posibilidad futura de manipulación sin tener que desmontar tramos instalados.

Canalizaciones flexibles:

En las conexiones finales a equipos en las que la conexión por medio de canalización rígida no sea realizable, tales como las alimentaciones a equipos en montajes ajustables, y a motores con dispositivos para eliminar la transmisión de vibraciones, etc., se utilizarán canalizaciones flexibles.

Conexiones y acoplamientos de canalizaciones:

Los acoplamientos, conexiones, y accesorios para canalización metálica serán de tipo roscado, específicamente diseñados y fabricados para este propósito.

Cuando las condiciones de construcción del edificio u otras condiciones hagan imposible el uso de acoplamientos standard roscados, se proveerán uniones estancas.

Se proveerán accesorios apropiados en aquellos puntos en que las canalizaciones crucen las juntas de dilatación del edificio.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/WM20143KPJOCMMN	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

Los terminales de conductos metálicos serán equipados con anillos terminales protectores, de otro tipo de elementos para protección de los cables.

Las canalizaciones serán fijadas a las cajas de salida, cajas de derivación, cajas de registro o paneles y cuadros, por medio de la utilización de pasacables roscados en el exterior de la caja, y anillos protectores y retenedores en el interior de la caja.

Las canalizaciones que conectan elementos de alumbrado empotrados y sus cajas de derivación adyacentes serán realizados por medio de conducto flexible de un diámetro mínimo de 12,5 mm y serán de suficiente longitud para permitir el desmontaje del equipo de alumbrado por debajo del techo permitiendo el acceso a la caja de registro.

Sistema de bandejas:

Se utilizarán bandejas de tipo rejilla o perforada.

Se utilizarán bandejas distintas para cables de fuerza, mando y corrientes débiles. La distancia entre bandejas nunca será inferior a 300 mm.

Las bandejas de cables que procedan de canalizaciones subterráneas dispondrán de tapa hasta 300 mm por encima de la cota del suelo.

Las bandejas serán suministradas en longitudes nominales de 2.000 mm, fabricadas a partir de acero forjado estirado en frío, con 2 mm de espesor mínimo galvanizadas en caliente por inmersión después de fabricadas.

Los accesorios, incluyendo codos verticales y horizontales, intersecciones, tes, montantes y reducciones de sección serán realizadas por el fabricante de la bandeja.

La sección de las bandejas de cables y accesorios serán unidas de acuerdo con las recomendaciones del fabricante o alternativamente por la utilización de pernos de fijación de cabeza de seta, tuercas y arandelas.

El galvanizado en caliente cumplirá la norma UNE 37-508-88. El daño causado a la bandeja, accesorios, y sus acabado durante la instalación de los cables con anterioridad a la aceptación por la Propiedad, deberán ser reparados. El acabado deberá ser reparado utilizando bien una capa de imprimación epoxi rica en zinc o alternativamente

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/WMK20143KPJ0CMNM	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
--	---	---------------

con una generosa capa de un recubrimiento metálico resistente. Los tornillos de unión, y de fijación deberán ser galvanizados o zincados. No se utilizará bronce.

Los cortes en las bandejas de metal se harán por las zonas de metal continuo, y no por las zonas con perforaciones. Las rebabas o los rebordes irregulares deberán ser eliminados antes de la instalación de las secciones de la bandeja, serán protegidas con anillos de roce u otro sistema que evite daño en los cables durante su tendido. En cualquier caso, el corte o el daño al metal deberá ser reparado tratando primeramente las superficies con un producto antioxidante, similar al usado por el fabricante y después aplicada una capa de acabado comparable a la del resto de la bandeja suministrada por el fabricante.

Las fijaciones y soportes serán realizadas en base a estructuras y accesorios específicos para el montaje.

Las fijaciones y soportes serán instalados en intervalos regulares de 1200 mm. o como se recomienda por el fabricante y a no más de 150 mm. de los lados, tes, intersecciones y verticales. Se evitará la utilización de juntas intermedias entre distintas secciones de la bandeja de cables y en el caso de utilizarlas, éstas se posicionarán tan próximas como se pueda a los elementos de fijación y soporte.

Los cables serán instalados en las bandejas en una capa como máximo.

Las bandejas de cable serán instaladas preferiblemente de forma que ofrezcan un soporte directo a los cables sin ser necesario de abrazaderas o similares. No obstante, se utilizarán abrazaderas, grapas o elementos específicamente diseñados, para mantener una clara y regular disposición de los cables.

Donde las bandejas no soporten directamente a los cables, por ejemplo, en tramos verticales, se dispondrán abrazaderas o similares, para soportar la carga de los cables que estarán firmemente fijados a la bandeja. Los elementos de fijación se adecuarán con el acabado de las bandejas de cable, y con el revestimiento del cable y estarán situadas a espacios acordes al reglamento o normativa aplicables.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/WM20143KPJOCMMN	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
--	---	---------------

Donde haya recorridos horizontales de las bandejas a través de juntas de dilatación del edificio, ésta será interrumpida entre soportes a ambos lados de la junta. Los tramos de bandeja se unirán mediante pernos, introducidos en alojamiento rasgado, con tuerca y arandelas, permitiendo desplazamientos de + 10 mm desde la posición inicial de anclaje.

No se instalarán bandejas, que crucen juntas de dilatación verticales del edificio.

Las bandejas de cables y accesorios estarán unidas de forma continua eléctrica y mecánicamente, en toda su longitud y conectadas al sistema de puesta a tierra. Las bandejas serán conectadas a tierra con cable trenzado unipolar de cable no aislado. Los dimensionamientos de los conductores de puesta a tierra se realizarán de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Los cables irán tendidos de forma más ordenada posible, embridados cada grupo de cables correspondientes a la misma salida.

El tamaño de la bandeja será tal que permita una ampliación del 20% del tendido de cables.

El sistema de bandejas tendrá continuidad eléctrica y estará adecuadamente puesto a tierra.

Tubos metálicos:

Se instalarán en los circuitos en zonas exteriores y en instalaciones donde se requiera una mayor protección mecánica debido a la caída de objetos o de otros mecanismos.

Serán tubos, fabricados en acero bajo Norma UNE-EN 50.086-2-1 y 50.086-2-2.

El acabado será electrolgalvanizado interior y exteriormente.

Los tubos y accesorios curvos se suministrarán equipados con dos manguitos de PVC para protección de la rosca.

La superficie interior de los tubos será lisa y exenta de aristas y asperezas con el fin de no dañar el aislamiento de cables.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/WK20143KPJOCMMNM	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

Los diámetros a emplear serán los suficientes para que los cables por su interior discurren de forma holgada, pudiendo extraerse los mismos fácilmente.

No se permitirá ningún tramo de cable visto, utilizándose para ello accesorios curvos, reducciones, manguitos de unión, etc., adecuados.

La salida de cables en los extremos de tubos o rácores se protegerán mediante boquillas de protección con terminal de puesta a tierra del tubo.

Los tubos estarán convenientemente fijados a paramentos horizontales y verticales mediante elementos adecuados y a distancia convenientes.

Las roscas de los tubos se harán cuidadosamente y los radios de curvatura del acodamiento de los tubos tendrán siempre el radio mínimo en función del diámetro del tubo exigido en la Norma UNE y recomendaciones CEI.

La unión entre piezas de conexión y entre éstas y los conductos no romperá la continuidad eléctrica de la conducción.

Tubos de PVC rígidos:

Cumplirán las normas UNE-EN 50.086-2-1 y 50.086-2-2.

Serán de PVC rígido (dureza 7), autoextinguible, no propagador a la llama y difícilmente inflamable. Los humos producidos no serán tóxicos ni corrosivos.

La superficie interior de los tubos será lisa y exenta de aristas y asperezas con el fin de no dañar el aislamiento de cables.

Los diámetros a emplear serán los suficientes para que los cables por su interior discurren de forma holgada, pudiendo extraerse los mismos fácilmente.

No se permitirá ningún tramo de cable visto, utilizándose para ellos accesorios curvos, reducciones, manguitos de unión, etc., adecuados.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/WM20143KPJ0CMNM	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
--	---	---------------

Los tubos estarán convenientemente fijados a paramentos horizontales y verticales mediante elementos adecuados y a distancia convenientes.

Tubos de PVC flexibles:

Se instalarán suspendidos de los techos y paredes por encima de los falsos techos o empotrados en las paredes por debajo de las mismas. Respecto a su comportamiento al fuego, cumplirán las mismas indicaciones que el apartado anterior y cumplirán con la norma UNE-EN 50.086-2-3.

4.11.- CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIONES.-

Serán de material plástico resistente o metálicas, en cuyo caso estarán aisladas interiormente y protegidas contra la oxidación.

Las dimensiones serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad equivaldrá al diámetro del tubo mayor más un 50% del mismo, con un mínimo de 40 mm. de profundidad y de 80 mm. para el diámetro o lado interior.

La unión entre conductores, dentro o fuera de sus cajas de registro, no se realizará nunca por simple retorcimiento entre sí de los conductores, sino utilizando bornes de conexión.

Dispondrán de cierre hermético con tapa atornillada y junta de neopreno y de unas dimensiones tales que adapten holgadamente los cables a emplear.

Estarán previstas de varias entradas troqueladas ciegas. Dispondrán en su interior de bornes, capaces de admitir las secciones de cables a emplear en la instalación.

Se utilizarán para las siguientes funciones:

- Derivaciones.
- Cambios de dirección, alternativamente accesorios curvados.
- Cambio de canalización (tubo rígido a tubo flexible, etc).

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/WM20143KPJOCMMN	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

- Como registro en tiradas largas de cables en el interior de tubos. En estos casos se intercalarán cajas de registro en puntos tales que un nuevo tendido de cables no ofrezca dificultad.

4.12.- APARATOS DE MANDO Y MANIOBRA.-

Son los interruptores y conmutadores, que cortarán la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Serán del tipo cerrado y de material aislante.

Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura no pueda exceder en ningún caso de 65° C. en ninguna de sus piezas.

Su construcción será tal que permita realizar un número del orden de 10.000 maniobras de apertura y cierre, con su carga nominal a la tensión de trabajo. Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales, y estarán probadas a una tensión de 500 a 1.000 Voltios.

Todo aparellaje de Baja Tensión tendrá en cuenta las siguientes características:

Contactores:

Los contactores se adaptarán a los calibres indicados en planos y su tensión nominal de servicio será de 660 V.

Límites de tensión:

- Conexión: 0,80 a 1,1 x tensión nominal de accionamiento.
- Desconexión: 0,40 a 0,60 x tensión nominal de accionamiento.

No podrán reducirse, al conectar o desconectar, posiciones intermedias, es decir sólo existirán dos posiciones posibles: la de reposo y la de cierre a plena presión de contactos.

Temperatura de funcionamiento: - 5° C a 45° C al menos.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/WM20143KPJOCMMN	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
--	---	---------------

Serán de grado de protección IP40 y seguros contra contactos fortuitos o los dedos.

La cámara de extinción tendrá una disposición tal que los efectos perjudiciales del arco no incidan sobre las personas o la instalación.

No se admitirán materiales contaminantes ni perjudiciales para la salud (asbesto, cadmio, etc.).

Inicialmente dispondrán de contactos auxiliares: 1 A + 1 C, teniendo la posibilidad de utilizar bloques de contacto auxiliares abrochados lateral o frontalmente.

El cambio de bobina deberá ser sencillo y no implicará el desmontaje de ninguna pieza vital de funcionamiento.

Los bornes de conexión serán tales que no produzcan interferencias entre el cableado principal y auxiliar. Admitirán la conexión de pletinas de cobre, hilos y cables con o sin terminal indistintamente.

Dispondrán frontalmente de placa de baquelita con inscripciones a determinar.

4.13.- TOMAS DE CORRIENTE.-

Las tomas de corriente a emplear serán de material aislante, llevarán marcadas su intensidad y tensión nominales de trabajo y dispondrán, como norma general, todas ellas de puesta a tierra. El número de tomas de corriente a instalar, en función de los m² de la oficina y el grado de electrificación.

Se distinguen dos tipos de montaje:

- En caja de fuerza adosada a la pared con bases de enchufe tipo CETAC, trifásicas y monofásicas con sus correspondientes protecciones. (En el caso de oficinas, no aparecen).
- De superficie, formada por bases de enchufe tipo schucko.

La alimentación a cada caja de fuerza y/o base de enchufe se realiza atendiendo a dos conceptos:

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/v/MK20J43KPJ0CMNM	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

- Línea de alimentación a circuito de cajas de fuerza y/o bases de enchufe, que parte del armario eléctrico correspondiente con cinco conductores (III + N + T) y por bandeja o tubo en suelo o techo y las correspondientes cajas de derivación, llegada hasta la zona próxima al final físico del circuito, finalizando en una caja de derivación.
- Alimentación individual a cada base de enchufe, que partiendo de alguna caja de derivación y con tres conductores (I + N + T), tendido en general por tubo se conecta a los terminales de la base de enchufe. Es prioritario hacer las conexiones de las distintas fases atendiendo al equilibrado eléctrico del sistema.

4.14.- PUESTA A TIERRA.-

La puesta a tierra del lado de baja tensión cumplirá con lo dispuesto en la normativa vigente sobre las condiciones de puesta a tierra en instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.

1. La puesta a tierra de las instalaciones interconectadas se hará siempre de forma que no se alteren las condiciones de puesta a tierra de la red de la empresa distribuidora, asegurando que no se produzcan transferencias de defectos a la red de distribución.

2. La instalación deberá disponer de una separación galvánica entre la red de distribución y las instalaciones generadoras, bien sea por medio de un transformador de aislamiento o cualquier otro medio que cumpla las mismas funciones de acuerdo con la reglamentación de seguridad y calidad industrial aplicable.

3. Las masas de la instalación de generación estarán conectadas a una tierra independiente de la del neutro de la empresa distribuidora y cumplirán con lo indicado en los reglamentos de seguridad y calidad industrial vigentes que sean de aplicación.

Las masas de la instalación fotovoltaica se conectarán a la tierra principal del edificio teniendo en cuenta “NOTA DE INTERPRETACIÓN TÉCNICA DE LA EQUIVALENCIA DE LA SEPARACIÓN GALVÁNICA DE LA CONEXIÓN DE INSTALACIONES GENERADORAS EN BAJA TENSIÓN” del MINISTERIO DE

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/WM20143KPJOCMMN	Nº: 2024-166-0	VISADO
	Fecha: 19/1/2024	

INDUSTRIA TURISMO Y COMERCIO, y serán independientes del neutro de la empresa distribuidora.

En la instalación DC el esquema de distribución será IT con conductores activos aislados de tierra. Se conectarán a tierra todas las masas metálicas de la instalación, mediante latiguillos de cobre de sección y marcado apropiadas en los casos en los que la continuidad eléctrica no quede garantizada.

Las puestas a tierra se establecen principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados.

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte, del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo, mediante una toma de tierra con un electrodo o grupo de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

La elección e instalación de los materiales que aseguren la puesta a tierra deben ser tales que:

- El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación y se mantenga de esta manera a lo largo del tiempo.
- Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de solicitudes térmicas, mecánicas y eléctricas.
- La solidez o la protección mecánica quede asegurada con independencia de las condiciones estimadas de influencias externas.
- Contemplan los posibles riesgos debidos a electrólisis que pudieran afectar a otras partes metálicas.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/WK20143KPJOCMMN	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

Para la toma de tierra se pueden utilizar electrodos formados por:

- barras, tubos;
- pletinas, conductores desnudos;
- placas;
- anillos o mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones;
- armaduras de hormigón enterradas; con excepción de las armaduras pretensadas;
- otras estructuras enterradas que se demuestre que son apropiadas.

Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma UNE 21.022.

Los conductores de protección cumplirán lo establecido en la ITCBT 18. Se deberá verificar que la tensión de contacto máxima en caso de defecto a tierra es inferior a 24V.

La toma de tierra del edificio es existente. A esta red de tierra se conectarán:

- Chasis y bastidores de aparatos de maniobra.
- Envolvente de los conjuntos de los armarios metálicos.
- Blindajes metálicos de cabina.
- Tubería y conductores metálicos.
- Puerta metálica de los locales.

Desde los puentes de conexión se tenderán los cables correspondientes para las distintas puestas a tierra:

- Neutro de transformador.
- Partes metálicas y mallazo de forjado de salas de instalaciones, embarrados de armarios eléctricos, bandejas metálicas, estructura metálica del edificio, etc.
- Pletina de cobre en suelo de equipos, conectada con la toma correspondiente de la sala de Baja Tensión.

Las bandejas se acompañarán de cable de cobre desnudo para dar tierra a las mismas sin interrupciones ni seccionamientos. El cable estará sólidamente unido a la bandeja a espacios regulares, mediante grapas adecuadas.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/WM20143KPJOCMMN	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
--	---	---------------

Las derivaciones para toma de tierra de armarios secundarios se realizarán desde el cable general de bandeja más próximo, mediante grapas adecuadas que garanticen una perfecta continuidad. Estas derivaciones se realizarán con cable de cobre aislado de la misma sección que la conducción general de tierra.

4.14.1.- PUESTA A TIERRA DE ELEMENTOS TERMINALES.-

Todos los elementos terminales, luminarias, bases de enchufe, máquinas, etc., dispondrán de una toma de tierra, materializada desde la pletina colectora de tierras del armario secundario correspondiente mediante conductor de cobre con aislamiento verde-amarillo y las siguientes secciones:

Sección conductores fase (mm ²)	Sección conductores protección (mm ²)
$S_f \leq 16$	S_f
$16 < S_f \leq 35$	16
$S_f > 35$	$S_f/2$

No se permitirá la interrupción o seccionamiento de los conductores de tierra.

4.15.- SISTEMAS GENERADORES FOTOVOLTAICOS

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.

Todos los módulos deberán satisfacer las especificaciones UNE-EN 61215 para módulos de silicio cristalino, o UNE-EN 61646 para módulos fotovoltaicos capa delgada, así como estar cualificados por algún laboratorio reconocido, lo que se acreditará mediante la presentación del certificado oficial correspondiente.

Además, cumplirán las normas de seguridad y diseño dictaminadas por la directiva europea CE. Por lo que deberá tener el sello de CE en la etiqueta en un lugar visible.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/cs/WM20143KPJOCMMN>

Nº: 2024-166-0
Fecha: 19/1/2024

VISADO

Deberá cumplir los requerimientos de las siguientes normas:

- IEC 61730-1:2004/A1:2011
- EN 50081-1-(2) IEC 61140 (1997)
- EN 50082-1-(2) IEC 60664 (1992)
- EN 50178-1998 IEC 60270 (1981)

Estas normas están dentro de las Directivas de la Comunidad Económica Europea 89/336/CEE, 73/23/CEE y 93/68/CEE.

El módulo fotovoltaico llevará de forma claramente visible e indeleble el modelo y nombre o logotipo del fabricante, así como una identificación individual o número de serie trazable a la fecha de fabricación.

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

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

4.16.- INVERSORES

El inversor utilizado se instalará de acuerdo con las normas del fabricante, para evitar posibles accidentes. 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.
- Autoconmutación.
- Seguimiento automático del punto de máxima potencia del generador.
- Paro de funcionamiento en situación isla o modo aislado.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/WM20J43KPJ0CMNM	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

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.

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. Podrá ser externo al inversor.

Las características eléctricas de los inversores serán las siguientes:

- El inversor seguirá entregando potencia a la red de forma continuada en condiciones de irradiancia solar un 10% superior a las CEM. Además, soportará picos de magnitud un 30% superior a las CEM durante períodos de hasta 10 segundos.
- Los valores de eficiencia al 25% y 100% de la potencia de salida nominal deberán ser superiores al 85% y 88% respectivamente (valores medidos incluyendo el transformador de salida, si lo hubiere) para inversores de potencia inferior a 5KW, y del 90% al 92% para inversores mayores de 5KW.
- El autoconsumo del inversor en modo nocturno ha de ser inferior al 0,5% de su potencia nominal.
- El factor de potencia de la potencia generada deberá ser superior a 0,95, entre el 25% y el 100% de 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, ya que estarán en el interior de caseta de instalaciones o locales de características equivalentes. En el caso de inversores ubicados en el exterior, la protección mínima será IP 65.

Según las normas vigentes el inversor debe contar con las siguientes protecciones:

- Contra polarización inversa de la entrada.
- Contra sobretensiones transitorias en la entrada.
- Contra cortocircuitos en la salida.
- Contra sobrecargas en la salida.
- Contra fallos de aislamiento. Protección anti-isla.

El inversor utilizado debe cumplir las directivas vigentes de ámbito nacional y de la Comunidad Europea:

- Marcado CE.
- Conforme a las exigencias RD 1699/2011, RD 900/2015, RD 244/2019.
- Desconexión manual.
- Transformador AC de aislamiento galvánico o equivalente.
- Conforme a directiva EMC EM 50081-1 y 50082-2.
- Conforme a directiva baja tensión EN 50178.
- IEC 61727.
- IEC 62109-1/2.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/WM20143KPJ0CMNM
Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024
VISADO

5.- CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA EJECUCIÓN Y MONTAJE DE INSTALACIONES MECÁNICAS.-

5.1.- DISTRIBUCION EN PLANTA.-

La distribución de los elementos y ubicación de los equipos será de tal forma que se cumplan las condiciones impuestas en la reglamentación aplicable.

5.2.- DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE.-

El diseño, fabricación y montaje de los aparatos y equipos así como los elementos de seguridad y control ofertados estarán de acuerdo con normas nacionales e internacionales y/o códigos de reconocido prestigio. Los sistemas de seguridad dispondrán de su preceptivo marcado CE y del certificado correspondiente.

Los equipos e instalaciones cumplirán las especificaciones indicadas en el presupuesto en lo relativo a funcionalidades, umbrales de funcionamiento, condiciones de seguridad y normativa. En caso de duda, la dirección facultativa definirá las características de los elementos o equipos que puedan no estar adecuadamente definidos en proyecto.

Una vez elegido un determinado código se aplicará en la totalidad del proyecto sin efectuar mezclas de diferentes códigos salvo sea necesario recurrir a otro por ser el primero incompleto.

Los procedimientos de soldadura deben ser homologados y los soldadores cualificados para dichos procedimientos.

Los recipientes y elementos sometidos a presión se diseñarán con un sobreespesor de corrosión de acuerdo con el código empleado salvo que sean de acero inoxidable que no necesitarán tener en cuenta dicho sobreespesor.

Todos los accesorios como válvulas, manómetros, niveles, tubos, codos, racores, etc. Deben estar diseñados para las presiones máximas de servicio.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/WM20143KPJOCMMN	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

El tamaño, la capacidad de descarga y el número de válvulas de seguridad a montar en una instalación las definirá el autor del proyecto una vez conocido el caudal en las condiciones más desfavorables de funcionamiento de dicha instalación.

Las válvulas de seguridad empleadas deben de tipo resorte, asiento de levantamiento total y precintables. La sobrepresión a la entrada de las válvulas no superará el 10 % de la presión de tarado de las mismas, cuando se esté descargando el caudal máximo de diseño. El fabricante de las válvulas facilitará el certificado acreditativo de la capacidad de descarga de dichas válvulas.

Las válvulas de seguridad no serán seccionables respecto del punto donde se halle situado el punto de generación o alimentación del aire comprimido a la instalación.

5.3.- MANÓMETROS Y SISTEMAS DE SEGURIDAD.-

La instalación dispondrá de un número de manómetros suficiente para que en todo momento pueda leerse la presión en cada uno de los puntos necesarios a la que está sometida cada una de las partes de la mencionada instalación. Los manómetros serán de clase de precisión 2,5 como mínimo.

Los depósitos dispondrán de indicadores de nivel y sondas de nivel alto para prevenir sobrellenados. Los reboses en todo caso irán dirigidos a cubetos o pozos ciegos de recogida.

Los sistemas de seguridad para equipos a presión no sometidos a la acción de llama serán diseñados según UNE-EN 764-7.

Las válvulas de seguridad cumplirán con la norma EN ISO 4126-1, los discos de ruptura la norma EN ISO 4162-2 y los Dispositivos de seguridad de descarga controlados frente a las sobrepresiones (CSPRS) la norma la norma EN ISO 4162-5.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/vMK20J43KPJ0CMMN	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

5.4.- PRUEBAS REGLAMENTARIAS.-

5.4.1.- PRIMERA PRUEBA.-

Todos los aparatos y tuberías de la instalación se someterán a su examen y prueba de presión hidráulica que se realizará a 1,5 veces la presión de diseño, pudiéndose modificar esta presión en función de los tipos de materiales empleados en cada caso.

Los recipientes de tipo atmosférico serán probados mediante su llenado con agua, previo a la puesta en servicio con el producto a almacenar.

Cuando la altura vertical de las tuberías de llenado o venteo es tal que al llenarse de líquido la presión manométrica en el fondo supere 0,7 bar, el recipiente y sus tuberías serán probadas hidráulicamente, como mínimo, a la presión estática a que puedan estar sometidas.

En casos especiales en que la altura de los venteos sea excesivamente elevada deberán probarse a una presión estática igual a la correspondiente al máximo nivel de líquido limitado por dispositivos adecuados.

Además de las pruebas anteriores todos los recipientes y conexiones serán probados a estanquidad. Excepto para recipiente enterrados, esta estanquidad será realizada a la presión de operación con aire, gas inerte o agua, antes de poner el tanque en servicio. En tanques construidos «in situ» la prueba de estanquidad puede considerarse dentro de las señaladas en los dos primeros párrafos. Los tanques atmosféricos enterrados se probarán antes de cubrirse o ser puestos en servicio, con agua o aire a una presión manométrica superior a 0,2 bar y no superior a 0,35 bar.

Antes de poner el recipiente en servicio se corregirán todas las fugas y deformaciones de manera aceptable para el código o normas de diseño. No se permite la corrección de fugas, en recipientes soldados, por retacado mecánico, excepto en poros de techo.

Los recipientes que vayan a trabajar a presiones inferiores a las de diseño pueden ser probados teniendo en cuenta la presión desarrollada en caso de venteo total de emergencia.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/WM20143KPJOCMMN	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

La temperatura y características del agua empleada para la prueba hidráulica será compatible con el material del recipiente e instalaciones.

Las tuberías, válvulas y accesorios se probarán antes de ser cubiertas, enterradas o puestas en servicio de acuerdo con los códigos de diseño.

Al realizar la primera prueba hidráulica se deben tomar precauciones especiales por si fallara la cimentación. El primer tanque que se pruebe en un determinado emplazamiento se controlará especialmente y se registrarán los asentamientos en función de las cargas.

Un procedimiento consiste en marcar en la periferia de los tanques cuatro puntos simétricos (ocho si el tanque tiene más de 25 metros de diámetro), que se usarán como referencia de niveles.

Cuando el terreno sea adecuado, se puede llenar el tanque hasta la mitad rápidamente; se comprobarán entonces los niveles y, si no se han producido asentamientos diferenciales, se puede llenar el tanque hasta las tres cuartas partes de su capacidad, repitiendo entonces la lectura. Si el tanque sigue nivelado se termina el llenado, repitiendo las lecturas. Se deja el tanque lleno durante cuarenta y ocho horas y, si los niveles se mantienen ya constantes, se puede vaciar el tanque, teniendo la precaución de abrir una entrada de aire suficiente para evitar la deformación del mismo por vacío. Si se han instalado tanques similares en terreno semejante, en las pruebas de aquéllos se pueden omitir las paradas en la mitad y tres cuartos del llenado.

En terrenos blandos, en los que se prevén asentamientos de más de 300 milímetros, conviene llenar lentamente. Se añadirá el agua de forma que suba cada día 0,6 metros, hasta una altura de 3 metros. Seguidamente se detiene el llenado y se registran en días sucesivos los niveles de referencia, que se anotan en una escala en función del tiempo, para establecer la curva de asentamiento.

Cuando el asentamiento diario comience a disminuir, se añade agua al tanque con incrementos de alturas cada vez menores.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/WK20J43KPJ0CMMNM	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

Cuando la carga de agua esté próxima a la capacidad del tanque, se añade el agua a la hora de la salida del sol, en pequeña cantidad, a fin de hacer lecturas durante el día y descargando el tanque si se observan asentamientos indebidos. En suelos blandos estas pruebas se deben hacer a lo largo de amplios períodos de tiempo, de acuerdo con la buena práctica.

Los datos sobre resistencia al esfuerzo cortante del suelo y sobre espesor de los estratos permiten establecer alturas seguras para el llenado inicial.

Para realizar dicho procedimiento de prueba se debe disponer de un sistema adecuado para llenado y vaciado. Se debe evitar la descarga junto a la propia cimentación, para no dar lugar a la erosión y el reblandecimiento del terreno circundante.

En estas condiciones los materiales de los equipos y elementos no deberán superar el 10% del límite elástico de cada material.

Durante la prueba los equipos y elementos deberán estar libres y desmontado cualquier accesorio que vaya montado sobre ellos.

La prueba se mantendrá durante el tiempo necesario para un examen completo de la instalación constatándose la ausencia de fugas o deformaciones permanentes.

La puesta en funcionamiento de la instalación se llevará a efecto de acuerdo con la reglamentación vigente una vez acreditados todos los equipos, elementos y accesorios, y habiéndose presentado la documentación preceptiva junto con el expediente de calidad completo y aceptado por la Dirección de Obra.

5.4.2.- INSPECCIONES Y PRUEBAS PERIÓDICAS.-

Se someterá a la instalación y a sus equipos individualmente según los códigos de diseño e instalación, a una inspección exhaustiva de todos y cada de los equipos y aparatos que componen dicha instalación, y a una prueba de presión para comprobar su cumplimiento respecto a las condiciones reglamentariamente establecidas.

La presión de prueba será igual a la de la primera prueba de presión.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/WK20143KPJ0CMNM	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

Anualmente, o con mayor frecuencia si así lo indica el fabricante, los elementos y equipos de seguridad se someterán a una revisión realizada por el propio usuario de la instalación.

5.5.- MANTENIMIENTO.-

El personal encargado de realizar las maniobras estará debidamente autorizado. El titular suscribirá un contrato de mantenimiento con una empresa mantenedora habilitada (EIP-1 o EIP-2) para los equipos a presión. Para dicho mantenimiento se tomarán las medidas oportunas para garantizar la seguridad del personal.

Este mantenimiento consistirá como mínimo en la limpieza, engrasado y verificación de las conexiones fijas y móviles y de aquellos elementos que fuesen necesarios, en orden al correcto funcionamiento del centro.

Las reparaciones de equipos e instalaciones a presión sólo podrán realizarse por empresas reparadoras habilitadas (ERP-1 o ERP-2) y siguiendo los procedimientos establecidos en el Reglamento de Equipos a Presión.

Los almacenamientos de productos químicos dispondrán de su preceptivo plan de revisiones y además, de forma anual, un inspector de la propiedad o de organismo de control realizará una inspección de la instalación.

5.6.- CONDICIONES DE USO.-

Los equipos deberán ser utilizados siguiendo lo establecido por el fabricante en su manual de instrucciones y cumpliendo en todo caso las disposiciones establecidas en la reglamentación vigente.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/WM20J43KPJ0CMNM	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

6.- REQUERIMIENTOS TÉCNICOS DEL CONTRATO DE MANTENIMIENTO

Las operaciones de modificación, reparación o mantenimiento deberán ser ejecutadas siempre por una empresa instaladora autorizada.

Durante la vida útil de la instalación, los propietarios y usuarios de las instalaciones eléctricas de generación, transporte, distribución, conexión, enlace y receptoras, deberán mantener permanentemente en buen estado de seguridad y funcionamiento sus instalaciones eléctricas, utilizándolas de acuerdo con sus características funcionales.

La Propiedad o titular de la instalación deberá presentar, junto con la solicitud de puesta en servicio de la instalación que requiera mantenimiento, conforme a lo establecido en las "Instrucciones y Guía sobre la Legalización de Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión" (anexo VII del Decreto 141/2009), un contrato de mantenimiento con empresa instaladora autorizada inscrita en el correspondiente registro administrativo, en el que figure expresamente el responsable técnico de mantenimiento.

Los contratos de mantenimiento se formalizarán por períodos anuales, prorrogables por acuerdo de las partes, y en su defecto de manera tácita. Dicho documento consignará los datos identificativos de la instalación afectada, en especial su titular, características eléctricas nominales, localización, descripción de la edificación y todas aquellas otras características especiales dignas de mención.

No obstante, cuando el titular acredite que dispone de medios técnicos y humanos suficientes para efectuar el correcto mantenimiento de sus instalaciones, podrá adquirir la condición de mantenedor de las mismas. En este supuesto, el cumplimiento de la exigencia reglamentaria de mantenimiento quedará justificado mediante la presentación de un Certificado de automantenimiento que identifique al responsable del mismo. No se permitirá la subcontratación del mantenimiento a través de una tercera empresa intermediaria.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/cs/WM20143KPJOCMMN	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

Para aquellas instalaciones nuevas o reformadas, será preceptiva la aportación del contrato de mantenimiento o el certificado de automantenimiento junto a la solicitud de puesta en servicio.

Las empresas distribuidoras, transportistas y de generación en régimen ordinario quedan exentas de presentar contratos o certificados de automantenimiento.

Las empresas instaladoras autorizadas deberán comunicar al Centro Directivo competente en materia de energía las altas y bajas de contratos de mantenimiento a su cargo, en el plazo de un mes desde su suscripción o rescisión.

Las comprobaciones y chequeos a realizar por los responsables del mantenimiento se efectuarán con la periodicidad acordada, atendiendo al tipo de instalación, su nivel de riesgo y el entorno ambiental, todo ello sin perjuicio de las otras actuaciones que proceda realizar para corrección de anomalías o por exigencia de la reglamentación. Los detalles de las averías o defectos detectados, identificación de los trabajos efectuados, lista de piezas o dispositivos reparados o sustituidos y el resultado de las verificaciones correspondientes deberán quedar registrados en soporte auditable por la Administración.

7.- MANTENIMIENTO DE LA INSTALACIÓN

MANTENIMIENTO GENERAL

Se definen dos escalones de actuación para englobar todas las operaciones necesarias durante la vida útil de la instalación para asegurar el funcionamiento, aumentar la producción y prolongar la duración de la misma:

- Mantenimiento preventivo
- Mantenimiento correctivo

Plan de mantenimiento preventivo: operaciones de inspección visual, verificación de actuaciones y otras, que aplicadas a la instalación deben permitir mantener dentro de límites aceptables las condiciones de funcionamiento, prestaciones, protección y durabilidad de la misma.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/vWK20J43KPJ0CMMN	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

Plan de mantenimiento correctivo: todas las operaciones de sustitución necesarias para asegurar que el sistema funciona correctamente durante su vida útil. Incluye:

- La visita a la instalación en los plazos indicados y cada vez que el usuario lo requiera por avería grave en la misma.
- El análisis y elaboración del presupuesto de los trabajos y reposiciones necesarias para el correcto funcionamiento de la instalación.

Los costes económicos del mantenimiento correctivo, con el alcance indicado, forman parte del precio anual del contrato de mantenimiento. Podrán no estar incluidas ni la mano de obra ni las reposiciones de equipos necesarias más allá del período de garantía.

El mantenimiento debe realizarse por personal técnico cualificado bajo la responsabilidad de la empresa instaladora.

El mantenimiento preventivo de la instalación incluirá al menos una visita en la que se realizarán las siguientes actividades:

- Comprobación de las protecciones eléctricas.
- Comprobación del estado de los módulos: comprobación de la situación respecto al proyecto original y verificación del estado de las conexiones.
- Comprobación del estado del inversor: funcionamiento, lámparas de señalizaciones, alarmas, etc.
- Comprobación del estado mecánico de cables y terminales (incluyendo cables de tomas de tierra y reapriete de bornas), pletinas, transformadores, ventiladores/extractores, uniones, reaprietes, limpieza.
- Realización de un informe técnico de cada una de las visitas en el que se refleje el estado de las instalaciones y las incidencias acaecidas.
- Registro de las operaciones de mantenimiento realizadas en un libro de mantenimiento, en el que constará la identificación del personal de mantenimiento (nombre, titulación y autorización de la empresa).

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/WK20143KPJ0CMMNM	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
--	---	---------------

MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO

Módulos Fotovoltaicos Preventivo

El mantenimiento de los paneles fotovoltaicos es mínimo; no tiene partes móviles sometidas a desgaste, ni requiere cambio de piezas ni lubricación.

Dos aspectos a tener en cuenta son, por un lado, asegurar que ningún obstáculo haga sombra sobre los módulos; y por el otro, mantener limpios los módulos fotovoltaicos, concretamente las caras expuestas al sol. Normalmente la lluvia ya se encarga de hacerlo, pero es importante asegurarlo.

Inspección visual de residuos o posibles sombras:

Realizar una inspección para cerciorarse que los paneles carecen de residuos y sombras. Los residuos pueden venir provocados por agentes externos, como excrementos de aves, y se procederá a la limpieza de los mismos como se detalla seguidamente.

Limpieza de los paneles:

Consiste en la limpieza de los paneles mediante agua sin ningún tipo de aditivo. Esta puede realizarse con la ayuda de una manguera y no será necesario frotar los paneles con un paño o gamuza salvo que la suciedad de los mismos lo requiera. Resulta conveniente, realizar esta limpieza en horas sin radiación, ya que si se humedece un panel cuando su superficie está a altas temperaturas, podría producirse un cambio brusco de potencia no recomendable para la eficiencia del mismo.

Módulos Fotovoltaicos Correctivo

En caso de avería o rotura de alguno de los paneles se procederá a la sustitución del mismo. Dicha sustitución deberá llevarse a cabo por electricistas autorizados y deberá realizarse fuera de las horas de sol para evitar así posibles descargas de la rama de paneles, quemaduras por las altas temperaturas que alcanzan, etc. De esta forma también evitamos pérdidas de producción de la Instalación.

Es recomendable tener una serie de paneles de reserva, para poder actuar en caso de avería fuera del período de garantía. Si se produjese algún defecto durante el período de garantía, se solicitará de manera inmediata al fabricante la sustitución. Si ocurriese

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/WM20J43KPJ0CMNM	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

fuera del período de garantía y se contase con el plan de repuestos descrito, el tiempo de reacción, sería de 24 horas a partir de la detección de la avería.

Inversor de conexión a red Preventivo

Para garantizar una alta seguridad es necesario realizar periódicamente los trabajos de mantenimiento listados más abajo. Esto posibilita reconocer a tiempo si hay componentes defectuosos y poder cambiarlos antes de que provoquen una avería. Además, de esta forma se garantiza el funcionamiento correcto de componentes relacionados con la seguridad.

El mantenimiento incluye entre otros el control de las piezas de desgaste y, dado el caso, su recambio, la comprobación funcional de componentes, el control de contactos, así como, dado el caso, la limpieza del interior del armario de distribución.

El intervalo de mantenimiento está condicionado esencialmente por el emplazamiento y las condiciones ambientales. Por eso, si el aire está muy cargado de polvo, se deberían realizar algunos trabajos de mantenimiento con mayor frecuencia a lo indicado a continuación.

Los siguientes trabajos de mantenimiento se deben realizar mínimo con la frecuencia indicada en la tabla. En caso de condiciones ambientales desfavorable se realizarán estos trabajos de mantenimiento con mayor frecuencia.

Tabla de frecuencia de trabajos de mantenimiento

TRABAJOS DE MANTENIMIENTO	FRECUENCIA
<i>Control de los datos a largo tiempo y de errores guardados</i>	Mensualmente*
<i>Limpieza o cambio de las esteras de los filtros de entrada de aire</i>	Semestralmente*
<i>Limpieza de la parrilla para insectos en la entrada y salida del aire</i>	Semestralmente*
<i>Limpieza de la sección del disipador de calor</i>	Semestralmente *
<i>Control de polvo, suciedad, humedad y filtraciones de agua en el interior del armario de distribución. En caso necesario tomar las medidas pertinentes.</i>	Semestralmente *
<i>Control de la firmeza de todas las conexiones del cableado eléctrico y, dado el caso, apretarlas. Controlar si el aislamiento o los bornes tienen cambios de color o deformaciones de otro tipo. En caso necesario cambiar conexiones o elementos de conexión oxidados.</i>	Semestralmente *
<i>Control de los rótulos indicadores, cambiarlos si es necesario</i>	Semestralmente *
<i>Control de funcionamiento de los ventiladores (los ventiladores pueden ser encendidos si se manipulan los termostatos). En caso de existir, controlar los ventiladores del armario, del disipador, de la circulación, de los diodos y de la calefacción.</i>	Semestralmente *
<i>Conmutar los interruptores de protección vatimétrica y de potencia: Interruptor de corriente en la falta, Interruptor de protección de la línea, Interruptor automático CA y CC (si existe)</i>	Semestralmente *



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/cs/vMK20J43KPJ0CMNM>

Nº: 2024-166-0

Fecha: 19/1/2024

VISADO

<i>Control visual de los fusibles y disyuntores, lubricante los contactos si es necesario</i>	Semestralmente *
<i>Control del descargador de corriente estática</i>	Semestralmente *
<i>Control de las tensiones de mando y auxiliares de 230 V y 24 V</i>	Semestralmente *
<i>Control del circuito de seguridad para la desconexión del contactor de red en caso de error (sobretensión)</i>	Semestralmente *
<i>Control funcional del interruptor de emergencia y del relé de desconexión de emergencia</i>	Semestralmente *
<i>Control de los contactos de las puertas</i>	Semestralmente *
<i>Control de funcionamiento del monitoreo del aislamiento/GFDI</i>	Semestralmente *
<i>Control de la función y del señalamiento</i>	Semestralmente *

Es recomendable hacer regularmente una copia de seguridad de los datos guardados en el módulo de datos. Por regla general se puede hacer esto cada seis meses durante el mantenimiento.

Inversor de conexión a red Correctivo

En caso de avería o rotura de alguno de los paneles se procederá a la sustitución del mismo. Dicha sustitución deberá llevarse a cabo por personal autorizado.

Mantenimiento De La Instalación Eléctrica De B.T. Preventivo

El mantenimiento de la instalación eléctrica la podemos dividir en dos objetivos diferentes. Por un lado, debemos prever el buen funcionamiento de los elementos que componen la instalación eléctrica (cableado, interruptores magnetotérmicos, diferenciales, bornes de conexión, etc.). Por otro lado, el mantenimiento también debe estar enfocado al control de los parámetros eléctricos (intensidad de las ramas, tensión, producción de energía, etc.) de los distintos puntos de la instalación.

Para el primer caso, en el mantenimiento se deben organizar controles periódicos, observando en detalle la instalación, su estado de limpieza, si hay presencia de óxido, si hay humedad, si hay quemaduras, ennegrecimiento, roturas, puntos calientes, tornillos flojos, llaves, tomas de corrientes dañados, etc.

Esta periodicidad será de 4 meses. El personal encargado de realizar este tipo de control no requiere especificación alguna. Solo en el caso de detectarse alguna anomalía, deberá ponerse en contacto con electricistas autorizados para que éstos resuelvan el problema.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/cs/WM20143KPJOCMMNM>

Nº: 2024-166-0
Fecha: 19/1/2024

VISADO

Los parámetros eléctricos de la instalación fotovoltaica a revisar son:

- Tensión y corriente de cada rama.
- Energía generada en el campo solar.
- Energía consumida en la red interior.
- Energía entregada a la red.

Todas estas funciones vienen incorporadas en el inversor, por lo que no será necesario personal especializado para estas tareas ya que las puede realizar cualquier operario.

Los valores de cada uno de los puntos anteriores deben estar dentro de unos márgenes previstos para las instalaciones. Se comprobará que dichos valores están dentro de los márgenes.

Mantenimiento De La Instalación Eléctrica De B.T. Correctivo

En el caso de que se produzca un fallo en el sistema, se observe una anomalía, o los valores característicos de las instalaciones están fuera de lo previsto, deberán ponerse en contacto con un instalador autorizado para que solvante el problema.

Es muy importante que solamente manipule la instalación eléctrica personal autorizado, ya que, aun estando desconectada, se pueden producir descargas importantes que pueden poner en peligro la vida de las personas.

Es sumamente conveniente llevar un registro de los resultados de las inspecciones, los fallos importantes y todas las acciones que se ejecutan.

En dicho registro deberá aparecer:

- Fecha en la que se produce el fallo.
- Tipo de fallo.
- Donde se produce.
- Solución adoptada.

Un repaso de estos registros muestra, dada la frecuencia de los fallos, situaciones que requieren acciones de mayor envergadura que el mantenimiento y reparación. Estas anotaciones también sirven cuando se realiza un cambio de personal de mantenimiento y además de conocer cuándo se dan las épocas de más carga de trabajo.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/WM20143KPJOCMMN	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

8.- CONCLUSIÓN

Con el presente Pliego de Condiciones, queda, juicio del que suscribe, suficientemente desarrollado para las instalaciones proyectadas, dejando en manos del Organismo Competente de la Administración su aprobación definitiva.

Cordovilla, octubre 2023

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL



Fdo.: J. JOAQUÍN ERICE LACUNZA

Colegiado nº: 1.358

CITI Navarra

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citinautoma.com/cs/v/K20J43KPJ0CMNM	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

DOCUMENTO Nº4

PRESUPUESTO

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/cs/v/MK20J143KPJ0CMNM	Nº: 2024-166-0 Fecha: 19/1/2024	VISADO
--	---	---------------

PRESUPUESTO DESCOMPUESTOS Y MEDICIONES

AMPLIACIÓN INSTALACION SOLAR FOTOVOLTAICA CÁRCAR

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01	INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA			
01.01	Ud MODULO JA SOLAR JAM72S30 Módulo fotovoltaico 530 Wp (JAM72S30) de JA Solar o similar incluso conectores 2,5-6mm. Configuración de instalación 13 strings de 18 paneles. Incluso conexionado, pequeño material auxiliar y m.o. de instalación y montaje. Totalmente instalado.			
	Total cantidades alzadas	234,00		
		234,00	188,90	44.202,60
01.02	Ud INVERSOR HUAWEI SUN2000 100kW Inversor de cadena Huawei modelo SUN2000 de 100kW. Conexionado 10 MPPT con configuración de 1-2 string por MPPT. Incluso configuraciones, conexionado, cableado, terminales, estructura auxiliar de soporte, pequeño material auxiliar y m.o. de instalación y montaje.			
	Total cantidades alzadas	1,00		
		1,00	6.210,00	6.210,00
01.04	Ud APARAMENTA A INSTALAR EN CGBT AMPLIACIÓN CUADRO GENERAL BAJA TENSIÓN con un nuevo módulo compatible con cuadro existente, metálicos pintados y laminados en frío IP52 y 25kA., de poder de corte mínimo, compuesto por armaduras, montantes, marcos, tapas metálicas, soporte tapas, puertas ciegas metálicas, paredes laterales, techo, soporte, totalmente instalado, incluso cableado, bornas con carril, conexiones, terminales, rótulos, pilotos de señalización, tapas ciegas, pequeño material auxiliar y m.o. de instalación y montaje, conteniendo: - 1 Ud Interruptor Automático 4P (200 A.), incluso bobina de disparo. - 1 Ud. Relé diferencial Vigirex RH99M o similar, superinmunizado, regulable en intensidad y tiempo, incluso transformador toroidal. - 1 Ud. Desmontaje del cuadro general nave residuos orgánicos e instalación en nuevo módulo de los siguientes elementos: - 1 Ud Interruptor Automático 4P (200 A.), incluso bobina de disparo. - 1 Ud. Relé diferencial Vigirex RH99M o similar, superinmunizado, regulable en intensidad y tiempo, incluso transformador toroidal. Incluso configuraciones, material auxiliar de adaptación protecciones, conexionado, cableado, bornas, terminales, pequeño material auxiliar y m.o. de instalación y montaje.			
	Total cantidades alzadas	1,00		
		1,00	7.568,15	7.568,15
01.05	M CONDUCTOR RZ1-K (AS) 0.6/1kV 4X1X70 mm2 Cu + T Cable RZ1K (AS) 0,6/1 KV.; No propagador de la llama, según norma UNE-EN 60332-1-2; no propagador del incendio, según norma UNE-EN 50266-2-4; baja emisión de humos opacos, según norma UNE-EN 61034-2, libre halogenos, según norma UNE-EN 50267-2-1, fabricado según norma UNE 21123 con: conductor de cobre clase 5, aislamiento de XLPE y cubierta mezcla especial cero halógenos, de 4*1*70 mm² + T, instalado bajo bandeja y/o tubo, incluso replanteo, medios auxiliares, etiquetado y mano de obra de instalación y conexionado desde nuevo inversor a cuadro y reconexión desde inversor existente.			
	Total cantidades alzadas	15,00		
		15,00	52,23	783,45
01.06	M CONDUCTOR H1Z2Z2-K 1x6 Solar Rojo Suministro e instalación de conductor H1Z2Z2-K 1x6 Solar Rojo, instalado bajo bandeja y/o tubo, incluso replanteo, medios auxiliares, etiquetado y mano de obra de instalación y conexionado.			
	Total cantidades alzadas	775,00		
		775,00	1,97	1.526,75

PRESUPUESTO DESCOMPUESTOS Y MEDICIONES

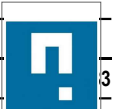
AMPLIACIÓN INSTALACION SOLAR FOTOVOLTAICA CÁRCAR

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.07	M CONDUCTOR H1Z2Z2-K 1x6 Solar Negro Suminstro e instalación de conductor H1Z2Z2-K 1x6 Solar Negro, instalado bajo bandeja y/o tubo, incluso replanteo, medios auxiliares, etiquetado y mano de obra de instalación y conexionado.			
	Total cantidades alzadas	775,00		
		775,00	1,97	1.526,75
01.09	Ud SISTEMA DE SOPORTES COPLANAR Soportes tipo 43V de SUNFER para 234 módulos fotovoltaicos de aluminio anodizado, compuesto por las fijaciones, tornillería de anclaje, juntas de estanqueidad, pletinas de tierra, perfiles, uniones y presores. Incluso pequeño material auxiliar, mano de obra de instalación y montaje. Totalmente instalado.			
	Total cantidades alzadas	1,00		
		1,00	5.292,00	5.292,00
01.10	M BANDEJA DE REJILLA 60x100 Bandeja metálica de rejilla acabado HR (alta resistencia), dimensiones 100x60 mm de Viafil, ref. R0610HR, o similar. Incluso cable de cobre desnudo y conexión a red general y estructura paneles fotovoltaicos, pp. de suportación y pequeño material auxiliar. Totalmente instalado.			
	Total cantidades alzadas	100,00		
		100,00	21,68	2.168,00
01.11	M BANDEJA DE REJILLA 60x200 Bandeja metálica de rejilla acabado HR (alta resistencia), dimensiones 200x60 mm de Viafil, ref. R0620HR, o similar. Incluso cable de cobre desnudo y conexión a red general y estructura paneles fotovoltaicos, pp. de suportación y pequeño material auxiliar.Totalmente instalado.			
	Total cantidades alzadas	90,00		
		90,00	32,10	2.889,00
01.12	M CABLE BUS LD/LD FD P PARA RS485 Suministro e instalación de Cable BUS LD. Incluso conectores RJ45, configuraciones, replanteo, medios auxiliares, etiquetado y mano de obra de instalación y conexionado.			
	Total cantidades alzadas	15,00		
		15,00	1,85	27,75
01.13	Ud CAMBIO CONEXIONADO A CGBT CON CONDUCTOR RZ1-K (AS) 0.6/1kV 4X1X70 mm2 Cu + T Conexionado del inversor a cuadro existente de General de Baja Tensión con conductor RZ1-K (AS) 0.6/1kV 4X1X70 mm2 Cu + T. Incluso cableado, conexionado, tendido en canalización subterránea y bandeja y m.o. de instalación y montaje.			
	Total cantidades alzadas	1,00		
		1,00	10.916,07	10.916,07
TOTAL 01				83.110,52

PRESUPUESTO DESCOMPUESTOS Y MEDICIONES

AMPLIACIÓN INSTALACION SOLAR FOTOVOLTAICA CÁRCAR

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02	OBRA CIVIL			
02.01	M LÍNEAS DE VIDA			
	MI. de línea de vida instalada en cubierta. Incluso anclajes, accesorios, peanas, bifurcaciones, placas, etc. Incluso pequeño material auxiliar y m.o. de instalación y montaje. Totalmente instalado.			
	Total cantidades alzadas	140,00		
		140,00	55,60	7.784,00
02.02	Ud PLATAFORMA DE ACCESO A CUBIERTA			
	Estructura de acero soldada con imprimación y pintura de acabado para acceso a cubierta,realizado según planos. Incluso anclajes, trames, puerta, barandilla, elementos auxiliares y m.o. de instalación y montaje. Completamente terminada e instalada.			
	Total cantidades alzadas	1,00		
		1,00	3.348,33	
	TOTAL 02			11.132,33



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.ciftnavarra.com/csv/WK20J43KPJ0CMMNM>

Nº: 2024-166-0
Fecha: 19/1/2024

VISADO

PRESUPUESTO DESCOMPUESTOS Y MEDICIONES

AMPLIACIÓN INSTALACION SOLAR FOTOVOLTAICA CÁRCAR

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03	RED DE TIERRAS			
03.01	MI. CABLE CU AISLADO AMARILLO-VERDE 35mm2			
	Linea de tierra realizada con conductor de cobre recocido y aislado (amarillo-verde) de 35 mm² de sección instalado en canaización subterránea bajo tubo, incluso grapas para conexión con elementos metálicos, replanteo, medios auxiliares y mano de obra de instalación.			
	Total cantidades alzadas	20,00		
		20,00	10,24	204,80
03.02	Ud MEDIDA DE TIERRAS Y VARIOS			
	Medida de valor de tierras y P.A. pequeño material y mano de obra de instalación y montaje.			
	Total cantidades alzadas	1,00		
		1,00	672,34	672,34
TOTAL 03				877,14



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
Nº 14
http://visado.cifnavarra.com/csv/WK20J143KPJ0CMMNM

Nº: 2024-166-0
Fecha: 19/1/2024

VISADO

PRESUPUESTO DESCOMPUESTOS Y MEDICIONES

AMPLIACIÓN INSTALACION SOLAR FOTOVOLTAICA CÁRCAR

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04	SEGURIDAD Y SALUD			
04.01	PROTECCIONES INDIVIDUALES			
04.01.01	Ud Cascos de seguridad Cascos de seguridad. Elemento que cumplirá lo dispuesto en la norma UNE EN 397.			
	Total cantidades alzadas	2,00		
		2,00	3,13	6,26
04.01.02	Ud Pantalla contra particulas Pantalla contra particulas. Cumplirá lo especificacado en la norma EN 166.			
	Total cantidades alzadas	1,00		
		1,00	10,27	10,27
04.01.03	Ud Gafas de seguridad Gafas de seguridad. Cumplirá lo especificacado en la norma EN 166.			
	Total cantidades alzadas	2,00		
		2,00	6,31	12,62
04.01.04	Ud Protectores auditivos Los tapones cumplirán las normas UNE 352-2 y UNE 458.			
	Total cantidades alzadas	2,00		
		2,00	15,45	30,90
04.01.05	Ud Dispositivo anticaídas retráctil Dispositivo anticaídas retráctil de hasta 10 metros según norma EN 363 y EN 360, con función de bloqueo automático y sistema automático de tensión y de retroceso para el elemento de amarre, incluso con absorbedor de energía. Amortizable en tres usos			
	Total cantidades alzadas	2,00		
		2,00	187,86	375,72
04.01.06	Ud Arnés anticaídas El sistema anticaídas estará formado por arnés de seguridad según EN 361 y absorbedor de energía EN355			
	Total cantidades alzadas	2,00		
		2,00	79,55	159,10
04.01.07	Ud Anclajes para Arnés de seguridad Anclajes temporales para arnés de seguridad y líneas de vida en aquellas zonas donde se deban retirar protecciones colectivas para trabajos puntuales (sólo para aquellos casos en los que no se puedan emplear protecciones colectivas)			
	Total cantidades alzadas	2,00		
		2,00	38,15	76,30
04.01.08	MI Líneas de vida provisionales ml línea de vida para instalación provisional certificada según EN 795 para realización de trabajos en zonas con riesgo de caída en altura de más de 2 m y sin posibilidad de utilizar protección colectiva, amarrada a puntos fijos resistentes. Podrá emplearse alternativamente línea de vida express o retráctiles siempre que los anclajes tengan la resistencia suficiente (a justificar por contrata). Estudio de efecto péndulo en zona a proteger.			
	Total cantidades alzadas	1,00		
		1,00	32,52	32,52
04.01.09	Ud Guantes cuero Guantes de cuero. Contra riesgos mecánicos según norma EN 420			
	Total cantidades alzadas	2,00		
		2,00	2,62	5,24

PRESUPUESTO DESCOMPUESTOS Y MEDICIONES

AMPLIACIÓN INSTALACION SOLAR FOTOVOLTAICA CÁRCAR

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.01.10	Ud Botas dieléctricas Botas dieléctricas resistentes al paso de corriente eléctrica. Deberá cumplir las normas EN 344 y EN 345			
	Total cantidades alzadas	2,00		
		2,00	23,87	47,74
04.01.11	Ud Guantes dieléctricos Guantes dieléctricos, deberá cumplir la norma EN 60903			
	Total cantidades alzadas	2,00		
		2,00	33,15	66,30
04.01.12	Ud Guantes de goma Guantes de goma. Deberá cumplir la norma EN 420			
	Total cantidades alzadas	1,00		
		1,00	4,50	4,50
04.01.13	Ud Traje de agua Traje de agua. Deberá cumplir las normas EN 340 y ENV 343			
	Total cantidades alzadas	1,00		
		1,00	31,57	31,57
04.01.14	Ud Botas de agua Botas de agua. Deberá cumplir las normas EN 344 y EN 345 con plantilla y puntera de acero			
	Total cantidades alzadas	3,00		
		3,00	21,43	64,29
04.01.15	Ud Calzado de seguridad Calzado de seguridad. Deberá cumplir las normas EN 344 y EN 345 con plantilla y puntera de acero			
	Total cantidades alzadas	3,00		
		3,00	26,51	79,53
04.01.16	Ud Cascos de seguridad con barbuquejo Cascos de seguridad con barbuquejo, cumplirá lo especificado en la norma EN 397			
	Total cantidades alzadas	2,00		
		2,00	13,25	26,50
04.01.17	Ud Guantes de cuero soldador Guantes largos de cuero para soldador según norma UNE-EN 407			
	Total cantidades alzadas	1,00		
		1,00	10,26	10,26
04.01.18	Ud Pantalla de soldador para casco Pantalla de soldador para acoplar a casco de seguridad según norma UNE-EN 175 y con filtro para soldadura según norma UNE-EN 166			
	Total cantidades alzadas	1,00		
		1,00	33,15	33,15
04.01.19	Ud Mandil de cuero para soldadores Mandil de cuero para soldadura. Deberá cumplir las normas EN 340, EN 470-1, EN 532 y EN 348			
	Total cantidades alzadas	1,00		
		1,00	26,51	26,51

PRESUPUESTO DESCOMPUESTOS Y MEDICIONES

AMPLIACIÓN INSTALACION SOLAR FOTOVOLTAICA CÁRCAR

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.01.20	Ud Chaleco reflectante Chaleco reflectante. Deberá cumplir las normas EN 340, EN 471 y ENV 343			
	Total cantidades alzadas	5,00		
		5,00	5,63	28,15
04.01.21	Ud Mascarilla autofiltrante Mascarilla autofiltrante para partículas según norma UNE-EN 149			
	Total cantidades alzadas	5,00		
		5,00	2,65	13,25
04.01.22	Ud Mascara con filtro combinado Mascara con filtro combinado para vapores orgánicos según norma UNE-EN 141 o mascarilla autofiltrante para vapores orgánicos según norma UNE-EN 405			
	Total cantidades alzadas	5,00		
		5,00	19,88	99,40
TOTAL 04.01				128,80
04.02	PROTECCIONES COLECTIVAS			
04.02.01	P.A. Carteles indicativos de riesgos generales en obra Cartel genérico indicativo de los riesgos posibles y de los Equipos de Protección Individual a emplear durante los trabajos a desarrolla			
	Total cantidades alzadas	2,00		
		2,00	93,81	187,62
04.02.02	MI Cinta balizamiento bicolor Cinta de señalización y balizamiento plástica bicolor, colocada en perímetros de excavaciones y protección de áreas de trabajo y acopios, incluso colocación a 80 cm. de altura sobre barras de acero incadas al suelo, mantenimiento y reposición durante la obra y desmontaje.			
	Total cantidades alzadas	50,00		
		50,00	0,38	19,00
04.02.03	Ud Valla autonoma de 2,5x1,1 Valla autónoma de 2,5 m. de longitud y 1,10 m. de altura provista de enganches laterales para alineación y fijación, incluso colocación, anclado y desmontaje, así como reposición.			
	Total cantidades alzadas	10,00		
		10,00	0,42	4,20
04.02.04	Ud Escaleras de acceso provisionales Escaleras de acceso provisionales con pasarela de 2,5 m de luz sobre área de paso de carretillas para acceso al falso techo y/o a cubierta realizadas a base de andamio HD-1000, con escaleras de acceso interior, barandillas de protección perimetral a 90 cm, arriostrada y colocada sobre durmientes, instalada según instrucciones de fabricante. Se incluye se mantenimiento periódico y desmontaje.			
	Total cantidades alzadas	1,00		
		1,00	111,80	111,80
TOTAL 04.02				322,62

PRESUPUESTO DESCOMPUESTOS Y MEDICIONES

AMPLIACIÓN INSTALACION SOLAR FOTOVOLTAICA CÁRCAR

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.03	PROTECCIÓN ELÉCTRICA Y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS			
04.03.01	Ud Instalaciones puesta a tierra Instalación de puesta a tierra compuesta por pica de tierra, y cable de tierra según indicaciones del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, siendo la resistencia a tierra obtenida conforme a lo marcado por dicho reglamento.			
	Total cantidades alzadas	1,00		
		1,00	163,22	163,22
04.03.02	Ud Interruptor direrencial 30 mA Se emplearán interruptores diferenciales de alta sensibilidad (30 mA) tanto para Alumbrado como para Fuerza, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión			
	Total cantidades alzadas	1,00		
		1,00	187,61	187,61
04.03.03	Ud Extintor CO2 de 5 Kg			
	Total cantidades alzadas	1,00		
		1,00	62,79	62,79
04.03.04	Ud Extintor polvo ABC 6 Kg			
	Total cantidades alzadas	1,00		
		1,00	50,41	50,41
TOTAL 04.03				454,03
04.04	PRIMEROS AUXILIOS Y MEDICINA PREVENTIVA			
04.04.01	Ud Botiquín instalado en obra y reposición de material sanitario			
	Total cantidades alzadas	1,00		
		1,00	158,63	158,63
TOTAL 04.04				158,63
C05	FORMACIÓN Y MANTENIMIENTO			
04.05.01	h Formación en materia de seguridad y salud Formación del personal de obra (tanto de la contrata como de subcontratas y trabajadores autónomos) en materia de seguridad y salud para la correcta ejecución de los trabajos cumpliendo la normativa vigente. (Formación específica de cada puesto de trabajo por personal especializado de cada contrata). Se incluyen las reuniones de coordinación de actividades empresariales con subcontratas			
	Total cantidades alzadas	5,00		
		5,00	18,76	93,80
04.05.02	h Mano de obra para mantenimiento Mano de obra para mantenimiento y reparación de las medidas de seguridad necesarias para la obra.			
	Total cantidades alzadas	20,00		
		20,00	12,51	250,20
04.05.03	h Limpieza de instalaciones Limpieza de instalaciones de higiene y salud generales de la obra (aseos, comedor y oficina).			
	Total cantidades alzadas	5,00		
		5,00	10,63	53,15
04.05.04	Ud Reunión Coordinación Seguridad y Salud Reuniones periódicas de Coordinación de Seguridad y Salud de la obra a realizar entre la Dirección Facultativa, la Contrata o Contratas y la propia Coordinación de Seguridad y Salud de la obra.			
	Total cantidades alzadas	5,00		
		5,00	18,76	93,80
TOTAL C05.....				490,95

PRESUPUESTO DESCOMPUESTOS Y MEDICIONES

AMPLIACIÓN INSTALACION SOLAR FOTOVOLTAICA CÁRCAR

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
TOTAL 04				2.676,31



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.ciftnavarra.com/csv/WK20J143KPJ0CMMN>

Nº: 2024-166-0
Fecha: 19/1/2024

VISADO

PRESUPUESTO DESCOMPUESTOS Y MEDICIONES

AMPLIACIÓN INSTALACION SOLAR FOTOVOLTAICA CÁRCAR

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05	VARIOS			
05.01	Ud PLANOS AS BUILT Elaboración de Planos As Built de la instalación eléctrica, incluidos esquemas unifilares y trifilares, en formato Autocad y pdf.			
	Total cantidades alzadas	1,00		
		1,00	140,00	140,00
05.02	Ud CERTIFICADO DE BT Elaboración certificado de instalación y firma del mismo por instalador autorizado.			
	Total cantidades alzadas	1,00		
		1,00	100,00	100,00
TOTAL 05				240,00
TOTAL				98.986,30



GRUPO DE INGENIERIA
INDUSTRIALES
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES

NAVARRA

<http://isatn.cifnavarra.com/csv/WK20J43KPJ0CMNM>

Nº: 2024-166-0

Fecha: 19/1/2024

VISADO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

AMPLIACIÓN INSTALACION SOLAR FOTOVOLTAICA CÁRCAR

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE
01	INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA	83.110,52
02	OBRA CIVIL	11.132,33
03	RED DE TIERRAS	877,14
04	SEGURIDAD Y SALUD	2.676,31
05	VARIOS	240,00
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		98.036,30
19,00 % GG + BI		18.626,90
PRESUPUESTO EJECUCIÓN POR CONTRATA		116.663,20

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de NOVENTA Y OCHO MIL TREINTA Y SEIS EUROS con TREINTA CÉNTIMOS DE EURO.

Cordovilla-Pamplona, octubre 2023.

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL



Fdo. J. Joaquín Erice Lacunza
Dpto. Ingeniería – Energía (AIN)



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://isado.cifnavarra.com/csv/WK20J43KPJOCMMN>

Nº: 2024-166-0

Fecha: 19/1/2024

VISADO