



PROYECTO DE
INSTALACIÓN
FOTOVOLTAICA DE
AUTOCONSUMO CON
UNA POTENCIA INSTALADA
DE 245,30 KWP

Instalación Fotovoltaica de Autoconsumo sin
Almacenamiento para la mercantil Ibéricos de Arauzo
S.L



Tabla de contenido

MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1.	Antecedentes	1
1.2.	Objeto del proyecto	1
1.3.	Titular y emplazamiento de la instalación.....	2
1.4.	Reglamentación y disposiciones oficiales y particulares	2
2.	DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA.....	4
2.1.	Generalidades	4
2.2.	Componentes de la instalación	5
2.2.1.	Módulos Fotovoltaicos	6
2.2.2.	Estructura soporte.....	9
2.2.3.	Cableado y conexiones	10
2.2.4.	Inversor.....	10
2.2.5.	Sistema de monitorización e inyección cero.	13
2.2.6.	Puesta a tierra	16
3.	Ahorro energético y reducción de emisiones CO ₂	16
4.	Pruebas	17

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÁLCULOS ELÉCTRICOS

PRESUPUESTO

PLANOS

MEMORIA DESCRIPTIVA

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes

La sociedad mercantil IBÉRICOS DE ARAUZO S.L, dedicada a la crianza y comercialización de ganado porcino con domicilio social en Calle Larga, Nº 43, 37408, Zorita de la Frontera (Salamanca).

Su actividad necesita energía eléctrica para el normal funcionamiento de los consumidores eléctricos de alumbrado y fuerza en sus instalaciones. Teniendo en cuenta que la energía es uno de sus gastos más importantes, tiene la intención de promover la instalación de energía fotovoltaica en la cubierta de una de sus naves.

Con la implantación de este recurso, una parte importante de su energía eléctrica vendrá de la generación fotovoltaica, con ello, reducirá significativamente el coste de su factura eléctrica. Además, redundará en un beneficio para el medio ambiente, contribuyendo con los compromisos de política energética con el correspondiente beneficio ambiental y social por el ahorro de emisiones contaminantes

1.2. Objeto del proyecto

Este proyecto tiene por objeto definir de manera detallada el diseño de la instalación de un sistema generador fotovoltaico de autoconsumo sin excedentes.

Su actividad necesita energía eléctrica para el normal funcionamiento de los consumidores eléctricos de alumbrado y fuerza en sus instalaciones. Teniendo en cuenta que la energía es uno de sus gastos más importantes, tiene la intención de promover la instalación de energía fotovoltaica en la cubierta de una de sus naves.

El generador fotovoltaico se ubicará en el suelo de la parcela (propiedad del promotor) mediante una estructura metálica anclada con zapatas de hormigón, la inclinación de los módulos será de 30º respecto de la horizontal y estarán orientados totalmente hacia el Sur (azimut 0º).

Por otro lado, el sistema soporte y de fijación ha de ser tal que garantice la fijación de la estructura y de los paneles.

El objeto del presente proyecto es el de exponer ante los Organismos Competentes que la instalación que nos ocupa reúne las condiciones y garantías mínimas exigidas por la reglamentación vigente, la Autorización de Puesta en marcha de la instalación.

1.3. Titular y emplazamiento de la instalación

El titular de la instalación es la empresa IBERICOS DE ARAUZO S.L, con dirección fiscal en Calle Larga Nº 33, 37408, Zorita de la Frontera, (Salamanca).

La instalación proyectada está situada en el paraje "LAS CARRASCAS" en el polígono 501 y parcela 10354. ALDEASECA DE LA FRONTERA [SALAMANCA]

Coordenadas UTM

ETRS89 HUSO 30 X= 310.744; Y= 4.535.772

Referencia Catastral: 37022A501103540000JX

1.4. Reglamentación y disposiciones oficiales y particulares

El presente proyecto recoge las características de los materiales, los cálculos que justifican su empleo y la forma de ejecución de las obras a realizar, dando con ello cumplimiento a las siguientes disposiciones:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002).
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Documento Básico HE 5 "Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica".
- Orden FOM/1635/2013, de 10 de septiembre, por la que se actualiza el Documento Básico DB-HE "Ahorro de Energía" del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.
- Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre (BOE 27-diciembre-2019).
- Real Decreto 1663/2000, de 29 de septiembre, sobre conexión de instalaciones fotovoltaicas a la red de baja tensión.
- Resolución de 31 de mayo de 2001 por la que se establecen modelo de contrato tipo y modelo de factura para las instalaciones solares fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.
- Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 436/2004, de 12 de marzo, por el que se establece la metodología para la actualización y sistematización del régimen jurídico y económico de la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.

- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto 841/2002 de 2 de agosto por el que se regula para las actividades de producción de energía eléctrica en régimen especial su incentivación en la participación en el mercado de producción, determinadas obligaciones de información de sus previsiones de producción, y la adquisición por los comercializadores de su energía eléctrica producida.
- Real Decreto 1433/2003 de 27 de diciembre, por el que se establecen los requisitos de medida en baja tensión de consumidores y centrales de producción en Régimen Especial.
- Real Decreto 1565/2010, de 19 de noviembre, por el que se regulan y modifican determinados aspectos relativos a la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.
- Norma UNE-EN-IEC 61853-3-4 sobre Módulos fotovoltaicos. Criterios ecológicos.
- Norma UNE-EN 50380 sobre Informaciones de las hojas de datos y de las placas de características para los módulos fotovoltaicos.
- Norma UNE EN 60891 sobre Procedimiento de corrección con la temperatura y la irradiancia de la característica I-V de dispositivos fotovoltaicos de silicio cristalino.
- Norma UNE EN 60904 sobre Dispositivos fotovoltaicos. Requisitos para los módulos solares de referencia.
- Norma UNE 20460-7-712:2006 sobre Protección contra las sobretensiones de los sistemas fotovoltaicos (FV) productores de energía - Guía.
- Norma UNE EN 61194 sobre Parámetros característicos de sistemas fotovoltaicos (FV) autónomos.
- Norma UNE 61215 sobre Módulos fotovoltaicos (FV) de silicio cristalino para aplicación terrestre. Cualificación del diseño y aprobación tipo.
- Norma UNE EN 61277 sobre Sistemas fotovoltaicos (FV) terrestres generadores de potencia. Generalidades y guía.
- Norma UNE EN 61453 sobre Ensayo ultravioleta para módulos fotovoltaicos (FV).
- Norma UNE EN 61646:1997 sobre Módulos fotovoltaicos (FV) de lámina delgada para aplicación terrestre.
- Cualificación del diseño y aprobación tipo.
- Norma UNE EN 61683 sobre Sistemas fotovoltaicos. Acondicionadores de potencia. Procedimiento para la medida del rendimiento.
- Norma UNE EN 61701 sobre Ensayo de corrosión por niebla salina de módulos fotovoltaicos (FV).
- Norma UNE EN 61721 sobre Susceptibilidad de un módulo fotovoltaico (FV) al daño por impacto accidental (resistencia al ensayo de impacto).

- Norma UNE EN 61724 sobre Monitorización de sistemas fotovoltaicos. Guías para la medida, el intercambio de datos y el análisis.
- Norma UNE EN 61725 sobre Expresión analítica para los perfiles solares diarios.
- Norma UNE EN 61727 sobre Sistemas fotovoltaicos (FV). Características de la interfaz de conexión a la red eléctrica.
- Norma UNE EN 61829 sobre Campos fotovoltaicos (FV) de silicio cristalino. Medida en el sitio de características I-V.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

2. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

2.1. Generalidades

Según el artículo 4 del Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica la instalación proyectada estaría englobada en el siguiente tipo de modalidad de autoconsumo:

- a) Modalidad de suministro con autoconsumo sin excedentes.

Corresponde a las modalidades definidas en el artículo 9.1.a) de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre. En estas modalidades se deberá instalar un mecanismo antivertido que impida la inyección de energía excedentaria a la red de transporte o de distribución. En este caso existirá un único tipo de sujeto de los previstos en el artículo 6 de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, que será el sujeto consumidor.

La instalación fotovoltaica tiene las siguientes características:

Potencia instalada (W_n):	220.000 W_n
Potencia pico (W_p):	245.300 W_p
Tipo de módulo:	Silicio monocristalino de 550 W_p
Marca y modelo:	KASSEL SOLAR KSHC-144 PERC de 550 W_p
Nº y disposición:	446 módulos
Inversores:	SUNGROW SG110CX (2 INVERSORES)
Antivertido:	Janitza 103 CBM

2.2. Componentes de la instalación

Una instalación fotovoltaica consta de diferentes elementos, cumpliendo cada uno de ellos una función diferente y siendo todos necesarios para un funcionamiento eficiente y seguro de la misma. No obstante, la importancia de cada elemento depende de la función que realice:

La instalación sobre suelo dispondrá de un campo fotovoltaico de 253,00 kWp, formado por 446 módulos PERC de 144 células marca KASSEL SOLAR KSHC-144 PERC de 550 W_p de potencia pico unitaria. La configuración de la instalación será de:

La distribución de los módulos se realizará sobre estructura triangular anclada al suelo mediante zapatas de hormigón. Los módulos estarán dispuestos en dos filas por mesa y en posición vertical. Esta estructura formará un total de 15 mesas, 14 de ellas estarán formadas por 30 paneles fotovoltaicos y una de ellas estará formada por 26 paneles.

Se realizarán un total de 28 strings de 15 módulos conectados en serie y 2 strings de 13 módulos conectados en serie.

Los string se conectan de forma individual en cada una de las entradas habilitadas para ello en el inversor, se realizará con cableado específico para B.T de 0.6/1kV no propagador de la llama de 6 mm² de sección y color rojo para el polo positivo y negro para el polo negativo.

Para la transformación de la corriente continua en alterna se emplearán dos inversores fotovoltaico trifásico de la marca SUNGROW modelo SG 110 CX , de 110 kW de potencia nominal total en CA.

De este inversor partirá la línea de salida de C.A, formada por conductores RZ1-06/1kV de una sección adecuada según REBT (hasta 50 metros de distancia) en canalización subterránea bajo tubos de PVC (de diámetro adecuado) hasta el punto de conexión de la derivación individual situado en el C.G.B.T existente. La sección de los conductores y el diámetro de los tubos, están reflejados en el apartado CALCULOS ELECTRICOS.

La instalación dispondrá de un sistema de vertido cero de la marca JANITZA y se podrá monitorizar desde aplicación móvil gratuita utilizando la aplicación ISOLAR CLOUD.

2.2.1. Módulos Fotovoltaicos

Son los responsables del aprovechamiento de la energía del Sol, ya que gracias a ellos se puede transformar la energía de la radiación lumínica en energía eléctrica. Este proceso es gracias al efecto fotovoltaico, y es llevado a cabo en cada célula del panel, que conectadas entre sí en serie y paralelo son capaces de proporcionar una salida de tensión continua y una corriente eléctrica. Como observamos en el dibujo, en la estructura de un panel solar fotovoltaico, se aprecian las distintas células conectadas entre sí. La capa de EVA sirve como encapsulante de las células, sellándolas para evitar la entrada de humedad. La capa que aparece como Back- Sheet en la imagen está formada por fluoruro de polivinilo (PVF), conocido como Tedlar y sirve para proteger la capa de EVA del exterior.

Para las condiciones estándar de radiación (1000 W/m^2 , Temperatura de célula $25 \text{ }^{\circ}\text{C}$ y espectro AM 1.5) el fabricante ha suministrado las siguientes características técnicas del panel

fotovoltaico:

MESSENGER

KSHC-144 M



144 cell

Monocrystalline
PERC

21,28%

Maximum Efficiency

0 ~ +3%

Positive Power Tolerance

525 - 550

Peak Power Range

STRONG MECHANICAL LOAD CAPACITY

Certified for 5400Pa snow
and 2400Pa wind loads test



LOW LIGHT PERFORMANCE

With PERC technology.
Increases performance in
low-light environments

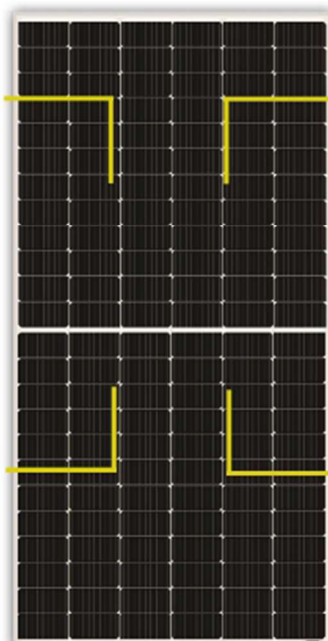
ANTI-PID

Resistance to degradation
induced by potential



9 BUSBAR SOLAR CELL

New technology for better
efficiency



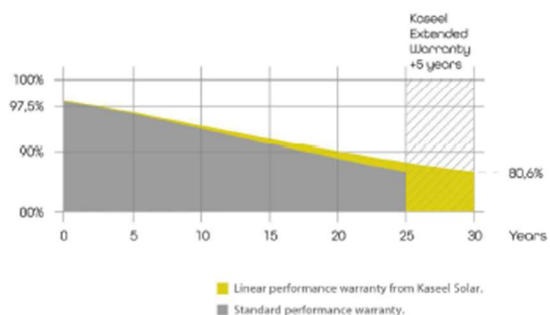
SPECIAL WARRANTY

**30
YEARS**

80,6% of the nominal
power output

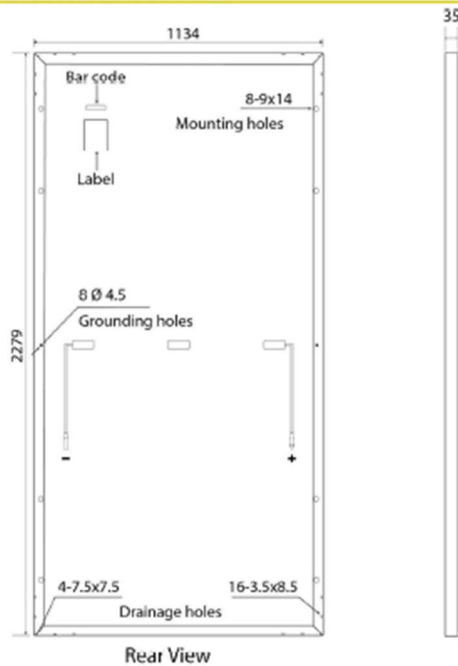
**20
YEARS**

Limited product
warranty



www.kaseel.com
support@kaseel.com

ENGINEERING DRAWINGS



Specifications in this datasheet are subject to change without prior notice.

MECHANICAL CHARACTERISTICS

Cell type	Monocrystalline MB8 Mono 182x91mm
Number of cells	144 (6x24)
Module dimensions	2279x1134x35 mm
Weight	29kg
Front cover	3.2mm Low Iron Tempered Glass
Frame	Anodized Aluminum Alloy
Junction box	IP68, 3 diodes
Cable	4mm ² Length 1400mm or customized
Connector	MC4 compatible
Operating Temperature	-40°C ~+85°C
Maximum System Voltage	1000/1500V DC
Fire Resistance Rating	Type 1/Class C (IEC61730)
Maximum Series Fuse Rating	25A

TEMP. CHARACTERISTICS

Nominal Operating Cell Temperature (NOCT)	44°C ±2°C
Temperature Coefficients of P _{max}	-0.36%/°C
Temperature Coefficients of V _{OC}	-0.28%/°C
Temperature Coefficients of I _{SC}	0.05%/°C

PACKAGING

Standard packaging	31pcs/pallet
Module quantity per 40' container	620pcs

ELECTRICAL CHARACTERISTICS AT STC

Nominal Power (P _{max})	525W	530W	535W	540W	545W	550W
Open Circuit Voltage (V _{OC})	48.8V	49.0V	49.2V	49.4V	49.6V	49.8V
Short Circuit Current (I _{SC})	13.69A	13.75A	13.81A	13.87A	13.93A	13.99A
Voltage at Nominal Power (V _{mp})	40.6V	40.8V	41.0V	41.2V	41.4V	41.6V
Current at Nominal Power (I _{mp})	12.89A	12.94A	13.05A	13.11A	13.17A	13.23A
Module Efficiency (%)	20.30	20.50	20.70	20.90	21.09	21.28

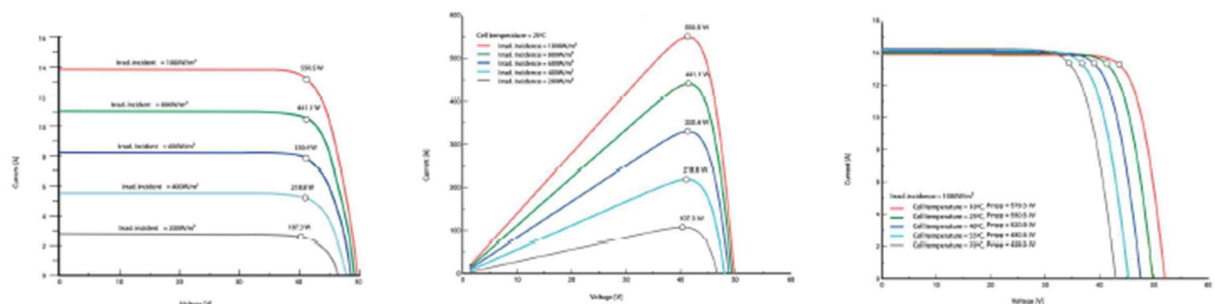
STC: Irradiance 1000W/m², Cell temperature 25°C, AM1.5

ELECTRICAL CHARACTERISTICS AT NOCT

Nominal Power (P _{max})	391W	395W	399W	403W	407W	411W
Open Circuit Voltage (V _{OC})	45.7V	45.9V	46.1V	46.3V	46.5V	46.7V
Short Circuit Current (I _{SC})	11.03A	11.18A	11.13A	11.18A	11.23A	11.28A
Voltage at Nominal Power (V _{mp})	37.8V	38.0V	38.2V	38.4V	38.6V	38.8V
Current at Nominal Power (I _{mp})	9.34A	9.39A	10.44A	10.49A	10.54A	10.58A

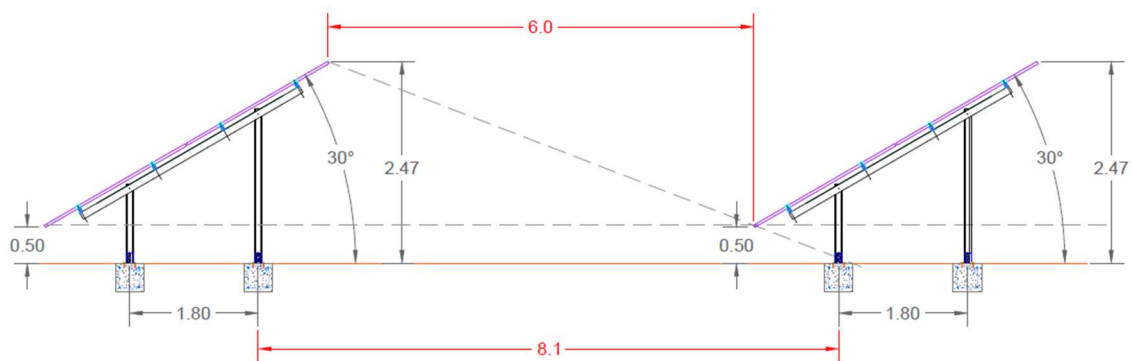
NOCT: Irradiance 800W/m², Ambient temperature 20°C, Wind Speed 1 m/s

CURVES



2.2.2. Estructura soporte

Se empleará un sistema de fijación biposte anclado al suelo mediante zapatas de hormigón. La perfilaría será en acero galvanizado por inmersión en caliente, los anclajes de los paneles a la estructura base se realizará mediante carriles longitudinales de acero galvanizado y la tornillería será de acero inoxidable.



Ejemplo de instalación similar.

2.2.3. Cableado y conexiones

Las conexiones en serie entre los paneles se realizarán con los propios cables de los mismos, utilizando los conectores multicomact MC4 IP65, llevando el positivo y negativo de cada uno de los 12 string de 15 paneles al inversor, donde conectaremos cada uno de los string a sus entradas con las protecciones existentes en el inversor, estos cables serán cableado específico para B.T de 0.6/1kV no propagador de la llama de 6 mm² de sección y color rojo para el polo positivo y negro para el polo negativo.

La salida del lado de A/C del Inversor se realizará con cables RZ1 0.6/1kV Cu de sección adecuada a la carga prevista según REBT, instalados sobre bandeja de PVC (Calculado para una caída de tensión inferior a 1,5% y una distancia máxima de 50 m.).

Se conectará mediante terminales del calibre adecuado tanto en los inversores como en el embarrado del C.G.B.T existente.

Se identificarán las fases siguiendo el código de colores de la compañía distribuidora en ambas puntas.

2.2.4. Inversor

Los paneles fotovoltaicos generan una corriente continua. Pero los receptores usados en una instalación funcionan mediante una corriente alterna. Existen algunos receptores específicos para corriente continua, pero son raros y caros, por lo que lo normal es disponer de una corriente alterna para así poder conectar cualquier receptor que usaríamos en una instalación normal con conexión a red.

El inversor es un dispositivo electrónico que transforma la corriente continua procedente de los paneles fotovoltaicos o de la batería, en corriente alterna con los valores de tensión y frecuencia deseados para poder ser utilizada en las diferentes cargas. Además, suele incorporar las protecciones necesarias para garantizar la seguridad de las personas y equipos, y la calidad del suministro eléctrico.

Para poder hacer esta transformación un inversor cuenta con una estructura de interruptores semiconductores (IGBTs, Mosfet, etc.) de potencia totalmente controlados.

Un inversor está caracterizado principalmente por tres parámetros:

- Tensión de entrada: tensión para la que ha sido diseñado el inversor, es la tensión de las baterías.
- Potencia máxima: potencia nominal que puede suministrar el inversor cuando le llega la tensión nominal de la instalación.

- Eficiencia: relación entre la potencia que llega a su entrada y la que suministra a través de su salida. Los valores típicos de eficiencia están entre el 90 y el 97%.

Es importante que el inversor trabaje en una zona próxima a su potencia máxima, ya que su máxima eficiencia se produce para potencias cercanas a la nominal. Por lo tanto, no conviene sobredimensionar excesivamente el inversor sobre la potencia con la que normalmente va a trabajar.

En este caso, se ha elegido la instalación de dos inversores trifásicos de la marca SUNGROW, modelo SG 110 CX.

SG110CX

SUNGROW
Clean power for all

Inversor String Multi-MPPT para Sistemas de 1000 Vcc



ALTO RENDIMIENTO

- 9 MPPTs con una eficiencia máxima del 98.7%
- Compatible con módulos bifaciales
- Función de recuperación PID

O&M INTELIGENTE

- Puesta en servicio gratuita y actualización remota de firmware
- Escaneo y diagnóstico de la curva IV on-line*
- Diseño sin fusibles con monitorización inteligente de la corriente por string

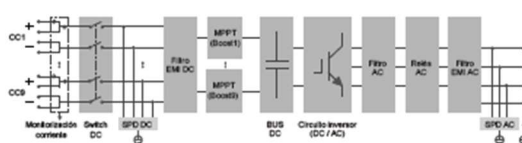
BAJO COSTE

- Compatible con cables AC de Al y Cu
- Posibilidad de conexión DC 2 en 1
- Función de compensación de Q en la noche

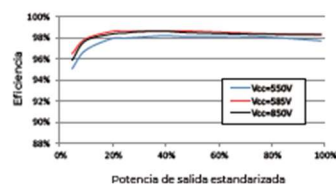
SEGURIDAD COMPROBADA

- Grado de protección IP66 y anti-corrosión C5
- Cumple con los códigos de red y seguridad global

ESQUEMA DE CONEXIONES



CURVA DE RENDIMIENTO



Entrada (CC)		SG110CX - VTI
Tensión máxima de entrada FV		1100 V **
Tensión mín. de entrada FV / Tensión de arranque		200 V / 250 V
Tensión nominal de entrada FV		585 V
Rango de tensión de MPP		200 – 1000 V
Número de entradas MPP independientes		9
Número máximo de string FV por MPPT		2
Corriente máxima de entrada FV		26 A * 9
Corriente DC máxima de cortocircuito		40 A * 9
Salida (CA)		
Potencia de salida AC		110 kVA @ 45 °C / 100 kVA @ 50 °C
Corriente AC máxima de salida		158.8 A
Tensión nominal AC		3 / N / PE, 400 V
Rango de tensión AC		320 – 460 V
Frecuencia de red nominal / Rango de frecuencia de red		50 Hz / 45 – 55 Hz, 60 Hz / 55 – 65 Hz
Armónicos (THD)		< 3 % (a potencia nominal)
Factor de potencia a potencia nominal / Factor de potencia ajustable		> 0.99 / 0.8 capacitivo – 0.8 inductivo
Fases de inyección / Fases de conexión		3 / 3-PE
Eficiencia		
Eficiencia máxima / Eficiencia europea		98.7 % / 98.5 %
Protección		
Protección de conexión inversa DC		Si
Protección de cortocircuito en AC		Si
Protección contra corriente de fuga		Si
Monitorización de red		Si
Monitorización de falta a tierra		Si
Interruptor DC		Si
Interruptor AC		No
Monitorización de la corriente de string FV		Si
Compensación de Q en la noche		Si
Función de recuperación PID		Si
Función de extinción de arco (AFCI)		No
Protección contra sobretensión		DC Tipo II / AC Tipo II
Datos generales		
Dimensiones (W*H*D)		1051 * 660 * 362.5 mm
Peso		89 kg
Topología		Sin transformador
Grado de protección		IP66
Consumo nocturno		< 2 W
Rango de temperatura ambiente de funcionamiento		-30 to 60 °C (> 50 °C derating)
Rango de humedad relativa permitida (sin condensación)		0 – 100 %
Método de refrigeración		Ventilación forzada inteligente
Altitud máxima de funcionamiento		4000 m (reducción de potencia a partir 3000)
Display		LED, Bluetooth+APP
Comunicación		RS485 / Opcional: WLAN, Ethernet
Tipo de conexión DC		MC4 (max. 10 mm ² opcional)
Tipo de conexión AC		Terminal OT / DT (Max. 240 mm ²)
Certificación		IEC 62109, IEC 61727, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683, VDE-AR-N 4110:2018, VDE-AR-N 4120:2018, EN 50549-1/2, AS/NZS 4777.2:2015, CEI 0-16 2019, VDE 0126-1-1/A1 VFR 2019, UTE C15-712-1:2013, DEWA, UNE 206007-1/RD 1699, UNE 217001, P.O. 12.3, Israel certificate, G99
Soporte a la red		Compensación de Q en la noche, LVRT, HVRT, Control de potencia activa & reactiva y Rampa de control de Potencia

*: Solo compatible con Logger de Sungrow, EyeM4 e iSolarCloud

***: Si la tensión máxima DC de la instalación es mayor de 1000V, los conectores MC4 incluidos con el equipo no deben utilizar, en dicho caso deberán utilizarse conectores MC4 Evo 2.

2.2.5. Sistema de monitorización e inyección cero.

El inversor está dotado con un potente sistema de adquisición de datos que muestra los valores de las distintas señales en pantalla LCD. El inversor puede comunicarse con un PC de forma local o remota.

La instalación dispondrá de un sistema de inyección cero (se adjunta ficha técnica).



Power Quality Analyser
UMG 103-CBM
(Firmware 2.0)

Ficha de datos

Doc. n° 2.057.018 t.a 08/2021

Janitza®

DATOS TÉCNICOS

Generalidades	
Peso neto (con conectores enchufables colocados)	aprox. 200 g (0,44 lb)
Dimensiones del dispositivo	H = 98 mm, A = 71,5 mm, F = 46 mm (H = 3,86 in, A = 2,82 in, F = 1,18 in)

Transporte y almacenamiento	
La siguiente información rige para dispositivos que se transportan o almacenan en el embalaje original.	
Calda libre	1m (39,37 in)
Temperatura	-20 °C hasta +70 °C (-4 °F hasta 158 °F)

Condiciones ambientales durante el funcionamiento	
El dispositivo: • Debe utilizarse protegido contra la intemperie y en un lugar fijo. • Cumple las condiciones de utilización según DIN IEC 60721-3-3 • Tiene la clase de protección eléctrica II conforme a IEC 60536 (VDE 0106, parte 1) y no requiere ninguna conexión de conductor de protección.	
Rango de temperatura de trabajo	-25 °C hasta +60 °C (-13 °F hasta 140 °F)
Humedad relativa del aire	5 % hasta 95 % (a +25° C/77 °F), sin condensación
Altura de servicio	0 .. 2000 m (1,24 m) s. n. m.
Grado de suciedad	2
Clase de inflamabilidad de la carcasa	UL94V-0
Posición de montaje	a discreción
Fijación/montaje	Carril DIN de 35 mm según IEC/EN60999-1, DIN EN50022
Solicitud por impacto	2 julios, IK07 según IEC/EN61010-1:2010
Ventilación	no se requiere ventilación externa.
Protección contra objetos extraños y agua	IP20 según EN60529 septiembre de 2000, IEC60529:1989

Registro de los datos de medición	
Memoria (flash)	4 MB
Pila (soldada), vida útil típica	BR 1632, 3 V, 8-10 años

Medición de la tensión	
Sistemas trifásicos de 4 conductores con tensiones nominales (L-N/L-L)	máx. 277 V/480 V
Redes	Medición en redes TT y TN
Tensión transitoria nominal	4 kV
Protección por fusible de la medición de la tensión	1-10 A, característica de disparo B, (con homologación IEC/UL)
Categoría de sobretensión	300 V CAT III
Resolución	0,01 V
Factor de cresta	2 (referido a 240 Vrms)
Frecuencia de muestreo	5,4 kHz
Frecuencia de la oscilación fundamental - Resolución	45 Hz .. 65 Hz 0,001 Hz
Análisis de Fourier	1.º-40.º armónico (todos los impares)

Medición de corriente	
Corriente nominal	5 A
Corriente nominal	6 A
Factor de cresta	2 (ref. a 6 Arms)
Resolución	0,1 mA
Rango de medición	0,005 .. 6 Arms
Categoría de sobretensión	300 V CAT II
Tensión transitoria nominal	2 kV
Consumo de potencia	aprox. 0,2 VA (Ri=5 mΩ)
Sobrecarga durante 1 s	60 A (sinusoidal)
Frecuencia de muestreo	5,4 kHz

Capacidad de conexión de los bornes	
Conductores conectables. ¡Solo conectar un conductor por borne!	
De un hilo, de varios hilos, de hilo fino	0,08 - 2,5 mm², AWG 28 - 12
Par de apriete	máx. 0,5 Nm (0,74 ft lb)
Longitud de desaislado	mín. 8 mm (0,32 in)

Interfaz RS485	
Protocolo, Modbus RTU	Modbus RTU/esclavo
Tasa de transmisión	9,6 kbps, 19,2 kbps, 38,4 kbps, 57,6 kbps, 115,2 kbps, detección automática

2.2.6. Puesta a tierra

Todas las masas de la instalación fotovoltaica, tanto de la sección continua como de la alterna, estarán conectados a una única tierra. Esta tierra será independiente de la del neutro de la empresa distribuidora, de acuerdo al RBT.

La puesta a tierra de las instalaciones fotovoltaicas conectadas a redes de baja tensión 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. La instalación deberá disponer de una separación galvánica entre la red de distribución de baja tensión y las instalaciones fotovoltaicas, bien sea por medio de un transformador de aislamiento o cualquier otro medio que cumpla las mismas funciones.

3. Ahorro energético y reducción de emisiones CO₂

La instalación solar fotovoltaica de 245,30 kWp conseguirá un ahorro energético al cliente de 388.591 kWh/año. Con el ahorro energético nombrado y considerando 0,357 kg de CO₂ por kWh de energía convencional consumida, reduciríamos un total de 138.726,98 kg de CO₂ al año.

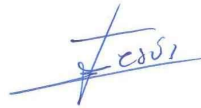
4. Pruebas

Antes de la puesta en servicio de todos los elementos principales (módulos, inversores y contadores) éstos deberán haber superado las pruebas de funcionamiento en fábrica, de las que se levantará oportuna acta que se adjuntará con los certificados de calidad.

Las pruebas a realizar por el instalador serán, como mínimo, las siguientes:

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

En Albacete, julio de 2022
Graduado en Ingeniería Eléctrica



Fdo.: Jesús Ponce Garrido
Colegiado N° 1610 del C.O.G.I.T.I. de Albacete

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

1.1. INTRODUCCIÓN

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales tiene por objeto la determinación del cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.

Como ley establece un marco legal a partir del cual las normas reglamentarias irán fijando y concretando los aspectos más técnicos de las medidas preventivas.

Estas normas complementarias quedan resumidas a continuación:

- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

1.2. DERECHOS Y OBLIGACIONES

1.2.1. DERECHO A LA PROTECCIÓN FRENTE A LOS RIESGOS LABORALES

Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo.

A este efecto, el empresario realizará la prevención de los riesgos laborales mediante la adopción de cuantas medidas sean necesarias para la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, con las especialidades que se recogen en los artículos siguientes en materia de evaluación de riesgos, información, consulta, participación y formación de los trabajadores, actuación en casos de emergencia y de riesgo grave e inminente y vigilancia de la salud.

1.2.2. PRINCIPIOS DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

El empresario aplicará las medidas preventivas pertinentes, con arreglo a los siguientes principios generales:

- Evitar los riesgos.
- Evaluar los riesgos que no se pueden evitar.
- Combatir los riesgos en su origen.
- Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
- Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.
- Adoptar las medidas necesarias a fin de garantizar que sólo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico.
- Prever las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador.

1.2.3. EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS

La acción preventiva en la empresa se planificará por el empresario a partir de una evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores, que se realizará, con carácter general, teniendo en cuenta la naturaleza de la actividad, y en relación con aquellos que estén expuestos a riesgos especiales. Igual evaluación deberá hacerse con ocasión de la elección de los equipos de trabajo, de las sustancias o preparados químicos y del acondicionamiento de los lugares de trabajo.

De alguna manera se podrían clasificar las causas de los riesgos en las categorías siguientes:

- Insuficiente calificación profesional del personal dirigente, jefes de equipo y obreros.
- Empleo de maquinaria y equipos en trabajos que no corresponden a la finalidad para la que fueron concebidos o a sus posibilidades.
- Negligencia en el manejo y conservación de las máquinas e instalaciones. Control deficiente en la explotación.
- Insuficiente instrucción del personal en materia de seguridad.

Referente a las máquinas herramienta, los riesgos que pueden surgir al manejarlas se pueden resumir en los siguientes puntos:

- Se puede producir un accidente o deterioro de una máquina si se pone en marcha sin conocer su modo de funcionamiento.
- La lubricación deficiente conduce a un desgaste prematuro por lo que los puntos de engrase manual deben ser engrasados regularmente.
- Puede haber ciertos riesgos si alguna palanca de la máquina no está en su posición correcta.
- El resultado de un trabajo puede ser poco exacto si las guías de las máquinas se desgastan, y por ello hay que protegerlas contra la introducción de virutas.
- Puede haber riesgos mecánicos que se deriven fundamentalmente de los diversos movimientos que realicen las distintas partes de una máquina y que pueden provocar que el operario:
 - Entre en contacto con alguna parte de la máquina o ser atrapado entre ella y cualquier estructura fija o material.
 - Sea golpeado o arrastrado por cualquier parte en movimiento de la máquina.
 - Ser golpeado por elementos de la máquina que resulten proyectados.
 - Ser golpeado por otros materiales proyectados por la máquina.
- Puede haber riesgos no mecánicos tales como los derivados de la utilización de energía eléctrica, productos químicos, generación de ruido, vibraciones, radiaciones, etc.

Los movimientos peligrosos de las máquinas se clasifican en cuatro grupos:

- Movimientos de rotación. Son aquellos movimientos sobre un eje con independencia de la inclinación del mismo y aun cuando giren lentamente. Se clasifican en los siguientes grupos:
 - Elementos considerados aisladamente tales como árboles de transmisión, vástagos, brocas, acoplamientos.
 - Puntos de atrapamiento entre engranajes y ejes girando y otras fijas o dotadas de desplazamiento lateral a ellas.

- Movimientos alternativos y de traslación. El punto peligroso se sitúa en el lugar donde la pieza dotada de este tipo de movimiento se aproxima a otra pieza fija o móvil y la sobrepasa.

- Movimientos de traslación y rotación. Las conexiones de bielas y vástagos con ruedas y volantes son algunos de los mecanismos que generalmente están dotadas de este tipo de movimientos.

- Movimientos de oscilación. Las piezas dotadas de movimientos de oscilación pendular generan puntos de “tijera” entre ellas y otras piezas fijas.

Las actividades de prevención deberán ser modificadas cuando se aprecie por el empresario, como consecuencia de los controles periódicos previstos en el apartado anterior, su inadecuación a los fines de protección requeridos.

1.2.4. EQUIPOS DE TRABAJO Y MEDIOS DE PROTECCIÓN

Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda presentar un riesgo específico para la seguridad y la salud de los trabajadores, el empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que:

- La utilización del equipo de trabajo quede reservada a los encargados de dicha utilización.
- Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación sean realizados por los trabajadores específicamente capacitados para ello.

El empresario deberá proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos.

1.2.5. INFORMACIÓN, CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES

El empresario adoptará las medidas adecuadas para que los trabajadores reciban todas las informaciones necesarias en relación con:

- Los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.
- Las medidas y actividades de protección y prevención aplicables a los riesgos.

Los trabajadores tendrán derecho a efectuar propuestas al empresario, así como a los órganos competentes en esta materia, dirigidas a la mejora de los niveles de la protección de la seguridad y la salud en los lugares de trabajo, en materia de señalización en dichos lugares, en cuanto a la

utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en las obras de construcción y en cuanto a utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

1.2.6. FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES

El empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva.

1.2.7. MEDIDAS DE EMERGENCIA

El empresario, teniendo en cuenta el tamaño y la actividad de la empresa, así como la posible presencia de personas ajenas a la misma, deberá analizar las posibles situaciones de emergencia y adoptar las medidas necesarias en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores, designando para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas y comprobando periódicamente, en su caso, su correcto funcionamiento.

1.2.8. RIESGO GRAVE E INMINENTE

Cuando los trabajadores estén expuestos a un riesgo grave e inminente con ocasión de su trabajo, el empresario estará obligado a:

- Informar lo antes posible a todos los trabajadores afectados acerca de la existencia de dicho riesgo y de las medidas adoptadas en materia de protección.
- Dar las instrucciones necesarias para que, en caso de peligro grave, inminente e inevitable, los trabajadores puedan interrumpir su actividad y además estar en condiciones, habida cuenta de sus conocimientos y de los medios técnicos puestos a su disposición, de adoptar las medidas necesarias para evitar las consecuencias de dicho peligro.

1.2.9. VIGILANCIA DE LA SALUD

El empresario garantizará a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo, optando por la realización de aquellos reconocimientos o pruebas que causen las menores molestias al trabajador y que sean proporcionales al riesgo.

1.2.10. DOCUMENTACIÓN

El empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la siguiente documentación:

- Evaluación de los riesgos para la seguridad y salud en el trabajo, y planificación de la acción preventiva.
- Medidas de protección y prevención a adoptar.
- Resultado de los controles periódicos de las condiciones de trabajo.
- Práctica de los controles del estado de salud de los trabajadores.
- Relación de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales que hayan causado al trabajador una incapacidad laboral superior a un día de trabajo.

1.2.11. COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES

Cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades los trabajadores de dos o más empresas, éstas deberán cooperar en la aplicación de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

1.2.12. PROTECCIÓN DE TRABAJADORES ESPECIALMENTE SENSIBLES A DETERMINADOS RIESGOS

El empresario garantizará, evaluando los riesgos y adoptando las medidas preventivas necesarias, la protección de los trabajadores que, por sus propias características personales o estado biológico conocido, incluidos aquellos que tengan reconocida la situación de discapacidad física, psíquica o sensorial, sean específicamente sensibles a los riesgos derivados del trabajo.

1.2.13. PROTECCIÓN DE LA MATERNIDAD

La evaluación de los riesgos deberá comprender la determinación de la naturaleza, el grado y la duración de la exposición de las trabajadoras en situación de embarazo o parto reciente, a agentes, procedimientos o condiciones de trabajo que puedan influir negativamente en la salud de las trabajadoras o del feto, adoptando, en su caso, las medidas necesarias para evitar la exposición a dicho riesgo.

1.2.14. PROTECCIÓN DE LOS MENORES

Antes de la incorporación al trabajo de jóvenes menores de dieciocho años, y previamente a cualquier modificación importante de sus condiciones de trabajo, el empresario deberá efectuar una evaluación de los puestos de trabajo a desempeñar por los mismos, a fin de determinar la naturaleza, el grado y la duración de su exposición, teniendo especialmente en cuenta los riesgos derivados de su falta de experiencia, de su inmadurez para evaluar los riesgos existentes o potenciales y de su desarrollo todavía incompleto.

1.2.15. RELACIONES DE TRABAJO TEMPORALES, DE DURACIÓN DETERMINADA Y EN EMPRESAS DE TRABAJO TEMPORAL

Los trabajadores con relaciones de trabajo temporales o de duración determinada, así como los contratados por empresas de trabajo temporal, deberán disfrutar del mismo nivel de protección en materia de seguridad y salud que los restantes trabajadores de la empresa en la que prestan sus servicios.

1.2.16. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS.

Corresponde a cada trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia seguridad y salud en el trabajo y por la de aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional, a causa de sus actos y omisiones en el trabajo, de conformidad con su formación y las instrucciones del empresario.

Los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán en particular:

- Usar adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.
- Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario.
- No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes.
- Informar de inmediato un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente.

1.3. SERVICIOS DE PREVENCIÓN.

1.3.1. PROTECCIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES.

En cumplimiento del deber de prevención de riesgos profesionales, el empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un servicio de prevención o concertará dicho servicio con una entidad especializada ajena a la empresa.

Los trabajadores designados deberán tener la capacidad necesaria, disponer del tiempo y de los medios precisos y ser suficientes en número, teniendo en cuenta el tamaño de la empresa, así como los riesgos a que están expuestos los trabajadores.

En las empresas de menos de seis trabajadores, el empresario podrá asumir personalmente las funciones señaladas anteriormente, siempre que desarrolle de forma habitual su actividad en el centro de trabajo y tenga capacidad necesaria.

El empresario que no hubiere concertado el Servicio de Prevención con una entidad especializada ajena a la empresa deberá someter su sistema de prevención al control de una auditoría o evaluación externa.

1.3.2. SERVICIOS DE PREVENCIÓN.

Si la designación de uno o varios trabajadores fuera insuficiente para la realización de las actividades de prevención, en función del tamaño de la empresa, de los riesgos a que están expuestos los trabajadores o de la peligrosidad de las actividades desarrolladas, el empresario deberá recurrir a uno o varios servicios de prevención propios o ajenos a la empresa, que colaborarán cuando sea necesario.

Se entenderá como servicio de prevención el conjunto de medios humanos y materiales necesarios para realizar las actividades preventivas a fin de garantizar la adecuada protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, asesorando y asistiendo para ello al empresario, a los trabajadores y a sus representantes y a los órganos de representación especializados.

1.4. CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES.

1.4.1. CONSULTA DE LOS TRABAJADORES.

El empresario deberá consultar a los trabajadores, con la debida antelación, la adopción de las decisiones relativas a:

- La planificación y la organización del trabajo en la empresa y la introducción de nuevas tecnologías, en todo lo relacionado con las consecuencias que éstas pudieran tener para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- La organización y desarrollo de las actividades de protección de la salud y prevención de los riesgos profesionales en la empresa, incluida la designación de los trabajadores encargados de dichas actividades o el recurso a un servicio de prevención externo.
- La designación de los trabajadores encargados de las medidas de emergencia.
- El proyecto y la organización de la formación en materia preventiva.

1.4.2. DERECHOS DE PARTICIPACIÓN Y REPRESENTACIÓN.

Los trabajadores tienen derecho a participar en la empresa en las cuestiones relacionadas con la prevención de riesgos en el trabajo.

En las empresas o centros de trabajo que cuenten con seis o más trabajadores, la participación de éstos se canalizará a través de sus representantes y de la representación especializada.

1.4.3. DELEGADOS DE PREVENCIÓN.

Los Delegados de Prevención son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo. Serán designados por y entre los representantes del personal, con arreglo a la siguiente escala:

- De 50 a 100 trabajadores: 2 Delegados de Prevención.
- De 101 a 500 trabajadores: 3 Delegados de Prevención.
- De 501 a 1000 trabajadores: 4 Delegados de Prevención.
- De 1001 a 2000 trabajadores: 5 Delegados de Prevención.
- De 2001 a 3000 trabajadores: 6 Delegados de Prevención.
- De 3001 a 4000 trabajadores: 7 Delegados de Prevención.
- De 4001 en adelante: 8 Delegados de Prevención.

En las empresas de hasta treinta trabajadores el Delegado de Prevención será el Delegado de Personal. En las empresas de treinta y uno a cuarenta y nueve trabajadores habrá un Delegado de Prevención que será elegido por y entre los Delegados de Personal.

2. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO.

2.1. INTRODUCCIÓN.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las normas reglamentarias las que fijarán y concretarán los aspectos más técnicos de las medidas preventivas, a través de normas mínimas que garanticen la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran necesariamente las

destinadas a garantizar la seguridad y la salud en los lugares de trabajo, de manera que de su utilización no se deriven riesgos para los trabajadores.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto 486/1997 de 14 de Abril de 1.997 establece las disposiciones mínimas de seguridad y de salud aplicables a los lugares de trabajo, entendiendo como tales las áreas del centro de trabajo, edificadas o no, en las que los trabajadores deban permanecer o a las que puedan acceder en razón de su trabajo, sin incluir las obras de construcción temporales o móviles.

2.2. OBLIGACIONES DEL EMPRESARIO.

El empresario deberá adoptar las medidas necesarias para que la utilización de los lugares de trabajo no origine riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores.

En cualquier caso, los lugares de trabajo deberán cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el presente Real Decreto en cuanto a sus condiciones constructivas, orden, limpieza y mantenimiento, señalización, instalaciones de servicio o protección, condiciones ambientales, iluminación, servicios higiénicos y locales de descanso, y material y locales de primeros auxilios.

2.2.1. CONDICIONES CONSTRUCTIVAS.

El diseño y las características constructivas de los lugares de trabajo deberán ofrecer seguridad frente a los riesgos de resbalones o caídas, choques o golpes contra objetos y derrumbes o caídas de materiales sobre los trabajadores, para ello el pavimento constituirá un conjunto homogéneo, llano y liso sin solución de continuidad, de material consistente, no resbaladizo o susceptible de serlo con el uso y de fácil limpieza, las paredes serán lisas, guarnecidas o pintadas en tonos claros y susceptibles de ser lavadas y blanqueadas y los techos deberán resguardar a los trabajadores de las inclemencias del tiempo y ser lo suficientemente consistentes.

El diseño y las características constructivas de los lugares de trabajo deberán también facilitar el control de las situaciones de emergencia, en especial en caso de incendio, y posibilitar, cuando sea necesario, la rápida y segura evacuación de los trabajadores.

Todos los elementos estructurales o de servicio (cimentación, pilares, forjados, muros y escaleras) deberán tener la solidez y resistencia necesarias para soportar las cargas o esfuerzos a que sean sometidos.

Las dimensiones de los locales de trabajo deberán permitir que los trabajadores realicen su trabajo sin riesgos para su seguridad y salud y en condiciones ergonómicas aceptables, adoptando una superficie libre superior a 2 m² por trabajador, un volumen mayor a 10 m³ por trabajador y una altura mínima desde el piso al techo de 2,50 m. Las zonas de los lugares de trabajo en las que exista

riesgo de caída, de caída de objetos o de contacto o exposición a elementos agresivos, deberán estar claramente señalizadas.

El suelo deberá ser fijo, estable y no resbaladizo, sin irregularidades ni pendientes peligrosas. Las aberturas, desniveles y las escaleras se protegerán mediante barandillas de 90 cm de altura.

Los trabajadores deberán poder realizar de forma segura las operaciones de abertura, cierre, ajuste o fijación de ventanas, y en cualquier situación no supondrán un riesgo para éstos.

Las vías de circulación deberán poder utilizarse conforme a su uso previsto, de forma fácil y con total seguridad.

La anchura mínima de las puertas exteriores y de los pasillos será de 100 cm.

Las puertas transparentes deberán tener una señalización a la altura de la vista y deberán estar protegidas contra la rotura.

Las puertas de acceso a las escaleras no se abrirán directamente sobre sus escalones, sino sobre descansos de anchura al menos igual a la de aquellos.

Los pavimentos de las rampas y escaleras serán de materiales no resbaladizos y caso de ser perforados la abertura máxima de los intersticios será de 8 mm. La pendiente de las rampas variará entre un 8 y 12 %. La anchura mínima será de 55 cm para las escaleras de servicio y de 1 m. para las de uso general.

Caso de utilizar escaleras de mano, éstas tendrán la resistencia y los elementos de apoyo y sujeción necesarios para que su utilización en las condiciones requeridas no suponga un riesgo de caída, por rotura o desplazamiento de las mismas. En cualquier caso, no se emplearán escaleras de más de 5 m de altura, se colocarán formando un ángulo aproximado de 75° con la horizontal, sus largueros deberán prolongarse al menos 1 m sobre la zona a acceder, el ascenso, descenso y los trabajos desde escaleras se efectuarán frente a las mismas, los trabajos a más de 3,5 m de altura, desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, sólo se efectuarán si se utiliza cinturón de seguridad y no serán utilizadas por dos o más personas simultáneamente.

Las vías y salidas de evacuación deberán permanecer expeditas y desembocarán en el exterior. El número, la distribución y las dimensiones de las vías deberán estar dimensionadas para poder evacuar todos los lugares de trabajo rápidamente, dotando de alumbrado de emergencia aquellas que lo requieran.

La instalación eléctrica no deberá entrañar riesgos de incendio o explosión, para ello se dimensionarán todos los circuitos considerando las sobreintensidades previsibles y se dotará a los conductores y resto de aparataje eléctrica de un nivel de aislamiento adecuado.

Para evitar el contacto eléctrico directo se utilizará el sistema de separación por distancia o alejamiento de las partes activas hasta una zona no accesible por el trabajador, interposición de obstáculos y/o barreras (armarios para cuadros eléctricos, tapas para interruptores, etc.) y recubrimiento o aislamiento de las partes activas.

Para evitar el contacto eléctrico indirecto se utilizará el sistema de puesta a tierra de las masas (conductores de protección conectados a las carcasas de los receptores eléctricos, líneas de enlace con tierra y electrodos artificiales) y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada al tipo de local, características del terreno y constitución de los electrodos artificiales).

2.2.2. ORDEN, LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO. SEÑALIZACIÓN.

Las zonas de paso, salidas y vías de circulación de los lugares de trabajo y, en especial, las salidas y vías de circulación previstas para la evacuación en casos de emergencia, deberán permanecer libres de obstáculos.

Las características de los suelos, techos y paredes serán tales que permitan dicha limpieza y mantenimiento. Se eliminarán con rapidez los desperdicios, las manchas de grasa, los residuos de sustancias peligrosas y demás productos residuales que puedan originar accidentes o contaminar el ambiente de trabajo.

Los lugares de trabajo y, en particular, sus instalaciones, deberán ser objeto de un mantenimiento periódico.

2.2.3. CONDICIONES AMBIENTALES.

La exposición a las condiciones ambientales de los lugares de trabajo no debe suponer un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.

En los locales de trabajo cerrados deberán cumplirse las condiciones siguientes:

- La temperatura de los locales donde se realicen trabajos sedentarios propios de oficinas o similares estará comprendida entre 17 y 27 °C. En los locales donde se realicen trabajos ligeros estará comprendida entre 14 y 25°C.

- La humedad relativa estará comprendida entre el 30 y el 70 por 100, excepto en los locales donde existan riesgos por electricidad estática en los que el límite inferior será el 50 por 100.
- Los trabajadores no deberán estar expuestos de forma frecuente o continuada a corrientes de aire cuya velocidad exceda los siguientes límites:
 - Trabajos en ambientes no calurosos: 0,25 m/s.
 - Trabajos sedentarios en ambientes calurosos: 0,5 m/s.
 - Trabajos no sedentarios en ambientes calurosos: 0,75 m/s.
- La renovación mínima del aire de los locales de trabajo será de 30 m³ de aire limpio por hora y trabajador en el caso de trabajos sedentarios en ambientes no calurosos ni contaminados por humo de tabaco y 50 m³ en los casos restantes.
- Se evitarán los olores desagradables.

2.2.4. ILUMINACIÓN.

La iluminación será natural con puertas y ventanas acristaladas, complementándose con iluminación artificial en las horas de visibilidad deficiente. Los puestos de trabajo llevarán además puntos de luz individuales, con el fin de obtener una visibilidad notable. Los niveles de iluminación mínimos establecidos (lux) son los siguientes:

- Áreas o locales de uso ocasional: 50 lux
- Áreas o locales de uso habitual: 100 lux
- Vías de circulación de uso ocasional: 25 lux.
- Vías de circulación de uso habitual: 50 lux.
- Zonas de trabajo con bajas exigencias visuales: 100 lux.
- Zonas de trabajo con exigencias visuales moderadas: 200 lux.
- Zonas de trabajo con exigencias visuales altas: 500 lux.
- Zonas de trabajo con exigencias visuales muy altas: 1000 lux.

La iluminación anteriormente especificada deberá poseer una uniformidad adecuada, mediante la distribución uniforme de luminarias, evitándose los deslumbramientos directos por equipos de alta luminancia.

Se instalará además el correspondiente alumbrado de emergencia y señalización con el fin de poder iluminar las vías de evacuación en caso de fallo del alumbrado general.

2.2.5. SERVICIOS HIGIÉNICOS Y LOCALES DE DESCANSO.

En el local se dispondrá de agua potable en cantidad suficiente y fácilmente accesible por los trabajadores.

Se dispondrán vestuarios cuando los trabajadores deban llevar ropa especial de trabajo, provistos de asientos y de armarios o taquillas individuales con llave, con una capacidad suficiente para guardar la ropa y el calzado. Si los vestuarios no fuesen necesarios, se dispondrán colgadores o armarios para colocar la ropa.

Existirán aseos con espejos, retretes con descarga automática de agua y papel higiénico y lavabos con agua corriente, caliente si es necesario, jabón y toallas individuales u otros sistemas de secado con garantías higiénicas.

Dispondrán además de duchas de agua corriente, caliente y fría, cuando se realicen habitualmente trabajos sucios, contaminantes o que originen elevada sudoración. Llevarán alicatados los paramentos hasta una altura de 2 m. del suelo, con baldosín cerámico esmaltado de color blanco. El solado será continuo e impermeable, formado por losas de gres rugoso antideslizante.

Si el trabajo se interrumpiera regularmente, se dispondrán espacios donde los trabajadores puedan permanecer durante esas interrupciones, diferenciándose espacios para fumadores y no fumadores.

2.2.6. MATERIAL Y LOCALES DE PRIMEROS AUXILIOS.

El lugar de trabajo dispondrá de material para primeros auxilios en caso de accidente, que deberá ser adecuado, en cuanto a su cantidad y características, al número de trabajadores y a los riesgos a que estén expuestos.

Como mínimo se dispondrá, en lugar reservado y a la vez de fácil acceso, de un botiquín portátil, que contendrá en todo momento, agua oxigenada, alcohol de 96, tintura de yodo, mercurcromo, gasas estériles, algodón hidrófilo, bolsa de agua, torniquete, guantes esterilizados y desechables, jeringuillas, hervidor, agujas, termómetro clínico, gasas, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas, antiespasmódicos, analgésicos y vendas.

3. DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

3.1. INTRODUCCIÓN.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las normas reglamentarias las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran las destinadas a garantizar que en los lugares de trabajo exista una adecuada señalización de seguridad y salud, siempre que los riesgos no puedan evitarse o limitarse suficientemente a través de medios técnicos de protección colectiva.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto 485/1997 de 14 de Abril de 1.997 establece las disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y de salud en el trabajo, entendiendo como tales aquellas señalizaciones que referidas a un objeto, actividad o situación determinada, proporcionen una indicación o una obligación relativa a la seguridad o la salud en el trabajo mediante una señal en forma de panel, un color, una señal luminosa o acústica, una comunicación verbal o una señal gestual.

3.2. OBLIGACIÓN GENERAL DEL EMPRESARIO.

La elección del tipo de señal y del número y emplazamiento de las señales o dispositivos de señalización a utilizar en cada caso se realizará de forma que la señalización resulte lo más eficaz posible, teniendo en cuenta:

- Las características de la señal.
- Los riesgos, elementos o circunstancias que hayan de señalizarse.
- La extensión de la zona a cubrir.
- El número de trabajadores afectados.

Para la señalización de desniveles, obstáculos u otros elementos que originen riesgo de caída de personas, choques o golpes, así como para la señalización de riesgo eléctrico, presencia de materias inflamables, tóxicas, corrosivas o riesgo biológico, podrá optarse por una señal de advertencia de forma triangular, con un pictograma característico de color negro sobre fondo amarillo y bordes negros.

Las vías de circulación de vehículos deberán estar delimitadas con claridad mediante franjas continuas de color blanco o amarillo.

Los equipos de protección contra incendios deberán ser de color rojo.

La señalización para la localización e identificación de las vías de evacuación y de los equipos de salvamento o socorro (botiquín portátil) se realizará mediante una señal de forma cuadrada o rectangular, con un pictograma característico de color blanco sobre fondo verde.

La señalización dirigida a alertar a los trabajadores o a terceros de la aparición de una situación de peligro y de la consiguiente y urgente necesidad de actuar de una forma determinada o de evacuar la zona de peligro, se realizará mediante una señal luminosa, una señal acústica o una comunicación verbal.

Los medios y dispositivos de señalización deberán ser limpiados, mantenidos y verificados regularmente.

4. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

4.1. INTRODUCCIÓN.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las normas reglamentarias las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran las destinadas a garantizar que de la presencia o utilización de los equipos de trabajo puestos a disposición de los trabajadores en la empresa o centro de trabajo no se deriven riesgos para la seguridad o salud de los mismos.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto 1215/1997 de 18 de Julio de 1.997 establece las disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, entendiendo como tales cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizado en el trabajo.

4.2. OBLIGACIÓN GENERAL DEL EMPRESARIO.

El empresario adoptará las medidas necesarias para que los equipos de trabajo que se pongan a disposición de los trabajadores sean adecuados al trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados al mismo, de forma que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores al utilizar dichos equipos.

Deberá utilizar únicamente equipos que satisfagan cualquier disposición legal o reglamentaria que les sea de aplicación.

Para la elección de los equipos de trabajo el empresario deberá tener en cuenta los siguientes factores:

- Las condiciones y características específicas del trabajo a desarrollar.
- Los riesgos existentes para la seguridad y salud de los trabajadores en el lugar de trabajo.
- En su caso, las adaptaciones necesarias para su utilización por trabajadores discapacitados.

Adoptará las medidas necesarias para que, mediante un mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en unas condiciones adecuadas. Todas las operaciones de mantenimiento, ajuste, desbloqueo, revisión o reparación de los equipos de trabajo se realizarán tras haber parado o desconectado el equipo. Estas operaciones deberán ser encomendadas al personal especialmente capacitado para ello.

El empresario deberá garantizar que los trabajadores reciban una formación e información adecuadas a los riesgos derivados de los equipos de trabajo. La información, suministrada preferentemente por escrito, deberá contener, como mínimo, las indicaciones relativas a:

- Las condiciones y forma correcta de utilización de los equipos de trabajo, teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante, así como las situaciones o formas de utilización anormales y peligrosas que puedan preverse.
- Las conclusiones que, en su caso, se puedan obtener de la experiencia adquirida en la utilización de los equipos de trabajo.

4.2.1. DISPOSICIONES MÍNIMAS GENERALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

Los órganos de accionamiento de un equipo de trabajo que tengan alguna incidencia en la seguridad deberán ser claramente visibles e identificables y no deberán acarrear riesgos como consecuencia de una manipulación involuntaria.

Cada equipo de trabajo deberá estar provisto de un órgano de accionamiento que permita su parada total en condiciones de seguridad.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo de caída de objetos o de proyecciones deberá estar provisto de dispositivos de protección adecuados a dichos riesgos.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo por emanación de gases, vapores o líquidos o por emisión de polvo deberá estar provisto de dispositivos adecuados de captación o extracción cerca de la fuente emisora correspondiente.

Si fuera necesario para la seguridad o la salud de los trabajadores, los equipos de trabajo y sus elementos deberán estabilizarse por fijación o por otros medios.

Cuando los elementos móviles de un equipo de trabajo puedan entrañar riesgo de accidente por contacto mecánico, deberán ir equipados con resguardos o dispositivos que impidan el acceso a las zonas peligrosas.

Las zonas y puntos de trabajo o mantenimiento de un equipo de trabajo deberán estar adecuadamente iluminadas en función de las tareas que deban realizarse.

Las partes de un equipo de trabajo que alcancen temperaturas elevadas o muy bajas deberán estar protegidas cuando corresponda contra los riesgos de contacto o la proximidad de los trabajadores.

Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores expuestos contra el riesgo de contacto directo o indirecto de la electricidad y los que entrañen riesgo por ruido, vibraciones o radiaciones deberá disponer de las protecciones o dispositivos adecuados para limitar, en la medida de lo posible, la generación y propagación de estos agentes físicos.

Las herramientas manuales deberán estar construidas con materiales resistentes y la unión entre sus elementos deberá ser firme, de manera que se eviten las roturas o proyecciones de los mismos.

La utilización de todos estos equipos no podrá realizarse en contradicción con las instrucciones facilitadas por el fabricante, comprobándose antes del iniciar la tarea que todas sus protecciones y condiciones de uso son las adecuadas.

Deberán tomarse las medidas necesarias para evitar el atrapamiento del cabello, ropas de trabajo u otros objetos del trabajador, evitando, en cualquier caso, someter a los equipos a sobrecargas, sobrepresiones, velocidades o tensiones excesivas.

4.2.2. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO MÓVILES.

Los equipos con trabajadores transportados deberán evitar el contacto de éstos con ruedas y orugas y el aprisionamiento por las mismas. Para ello dispondrán de una estructura de protección que impida que el equipo de trabajo incline más de un cuarto de vuelta o una estructura que garantice un espacio suficiente alrededor de los trabajadores transportados cuando el equipo pueda inclinarse más

de un cuarto de vuelta. No se requerirán estas estructuras de protección cuando el equipo de trabajo se encuentre estabilizado durante su empleo.

Las carretillas elevadoras deberán estar acondicionadas mediante la instalación de una cabina para el conductor, una estructura que impida que la carretilla vuelque, una estructura que garantice que, en caso de vuelco, quede espacio suficiente para el trabajador entre el suelo y determinadas partes de dicha carretilla y una estructura que mantenga al trabajador sobre el asiento de conducción en buenas condiciones.

Los equipos de trabajo automotores deberán contar con dispositivos de frenado y parada, con dispositivos para garantizar una visibilidad adecuada y con una señalización acústica de advertencia. En cualquier caso, su conducción estará reservada a los trabajadores que hayan recibido una información específica.

4.2.3. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA ELEVACIÓN DE CARGAS.

Deberán estar instalados firmemente, teniendo presente la carga que deban levantar y las tensiones inducidas en los puntos de suspensión o de fijación. En cualquier caso, los aparatos de izar estarán equipados con limitador del recorrido del carro y de los ganchos, los motores eléctricos estarán provistos de limitadores de altura y del peso, los ganchos de sujeción serán de acero con “pestillos de seguridad” y los carriles para desplazamiento estarán limitados a una distancia de 1 m de su término mediante topes de seguridad de final de carrera eléctricos.

Deberá figurar claramente la carga nominal.

Deberán instalarse de modo que se reduzca el riesgo de que la carga caiga en picado, se suelte o se desvíe involuntariamente de forma peligrosa. En cualquier caso, se evitará la presencia de trabajadores bajo las cargas suspendidas. Caso de ir equipadas con cabinas para trabajadores deberá evitarse la caída de éstas, su aplastamiento o choque.

Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas, quedarán interrumpidos bajo régimen de vientos superiores a los 60 km/h.

4.2.4. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS Y MAQUINARIA PESADA EN GENERAL.

Las máquinas para los movimientos de tierras estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y un extintor.

Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.

Durante el tiempo de parada de las máquinas se señalizará su entorno con "señales de peligro", para evitar los riesgos por fallo de frenos o por atropello durante la puesta en marcha.

Si se produjese contacto con líneas eléctricas el maquinista permanecerá inmóvil en su puesto y solicitará auxilio por medio de las bocinas. De ser posible el salto sin riesgo de contacto eléctrico, el maquinista saltará fuera de la máquina sin tocar, al unísono, la máquina y el terreno.

Antes del abandono de la cabina, el maquinista habrá dejado en reposo, en contacto con el pavimento (la cuchilla, cazo, etc.), puesto el freno de mano y parado el motor extrayendo la llave de contacto para evitar los riesgos por fallos del sistema hidráulico.

Las pasarelas y peldaños de acceso para conducción o mantenimiento permanecerán limpios de gravas, barros y aceite, para evitar los riesgos de caída.

Se prohíbe el transporte de personas sobre las máquinas para el movimiento de tierras, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.

Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes (taludes o terraplenes) a los que debe aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras, para evitar los riesgos por caída de la máquina.

Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.

Se prohíbe el acopio de tierras a menos de 2 m. del borde de la excavación (como norma general).

No se debe fumar cuando se abastezca de combustible la máquina, pues podría inflamarse. Al realizar dicha tarea el motor deberá permanecer parado.

Se prohíbe realizar trabajos en un radio de 10 m entorno a las máquinas de hinca, en prevención de golpes y atropellos.

Las cintas transportadoras estarán dotadas de pasillo lateral de visita de 60 cm de anchura y barandillas de protección de éste de 90 cm de altura. Estarán dotadas de encauzadores antidesprendimientos de objetos por rebose de materiales. Bajo las cintas, en todo su recorrido, se instalarán bandejas de recogida de objetos desprendidos.

Los compresores serán de los llamados "silenciosos" en la intención de disminuir el nivel de ruido. La zona dedicada para la ubicación del compresor quedará acordonada en un radio de 4 m.

Las mangueras estarán en perfectas condiciones de uso, es decir, sin grietas ni desgastes que puedan producir un reventón.

Cada tajo con martillos neumáticos, estará trabajado por dos cuadrillas que se turnarán cada hora, en prevención de lesiones por permanencia continuada recibiendo vibraciones. Los pisones mecánicos se guiarán avanzando frontalmente, evitando los desplazamientos laterales. Para realizar estas tareas se utilizará faja elástica de protección de cintura, muñequeras bien ajustadas, botas de seguridad, cascos antirruído y una mascarilla con filtro mecánico recambiable.

4.2.5. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LA MAQUINARIA HERRAMIENTA.

Las máquinas-herramienta estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento y sus motores eléctricos estarán protegidos por la carcasa.

Las que tengan capacidad de corte tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.

Las que se utilicen en ambientes inflamables o explosivos estarán protegidas mediante carcasas antideflagrantes. Se prohíbe la utilización de máquinas accionadas mediante combustibles líquidos en lugares cerrados o de ventilación insuficiente.

Se prohíbe trabajar sobre lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.

Para todas las tareas se dispondrá una iluminación adecuada, en torno a 100 lux.

En prevención de los riesgos por inhalación de polvo, se utilizarán en vía húmeda las herramientas que lo produzcan.

Las mesas de sierra circular, cortadoras de material cerámico y sierras de disco manual no se ubicarán a distancias inferiores a tres metros del borde de los forjados, con la excepción de los que estén claramente protegidos (redes o barandillas, petos de remate, etc). Bajo ningún concepto se retirará la protección del disco de corte, utilizándose en todo momento gafas de seguridad antiproyección de partículas. Como normal general, se deberán extraer los clavos o partes metálicas hincadas en el elemento a cortar.

Con las pistolas fija-clavos no se realizarán disparos inclinados, se deberá verificar que no hay nadie al otro lado del objeto sobre el que se dispara, se evitará clavar sobre fábricas de ladrillo hueco y se asegurará el equilibrio de la persona antes de efectuar el disparo.

Para la utilización de los taladros portátiles y rozadoras eléctricas se elegirán siempre las brocas y discos adecuados al material a taladrar, se evitará realizar taladros en una sola maniobra y taladros o rozaduras inclinadas a pulso y se tratará no recalentar las brocas y discos.

Las pulidoras y abrillantadoras de suelos, lijadoras de madera y alisadoras mecánicas tendrán el manillar de manejo y control revestido de material aislante y estarán dotadas de aro de protección antiatrapamientos o abrasiones.

En las tareas de soldadura por arco eléctrico se utilizará yelmo del soldar o pantalla de mano, no se mirará directamente al arco voltaico, no se tocarán las piezas recientemente soldadas, se soldará en un lugar ventilado, se verificará la inexistencia de personas en el entorno vertical de puesto de trabajo, no se dejará directamente la pinza en el suelo o sobre la perfilería, se escogerá el electrodo adecuada para el cordón a ejecutar y se suspenderán los trabajos de soldadura con vientos superiores a 60 km/h y a la intemperie con régimen de lluvias.

En la soldadura oxiacetilénica (oxicorte) no se mezclarán botellas de gases distintos, éstas se transportarán sobre bateas enjauladas en posición vertical y atadas, no se ubicarán al sol ni en posición inclinada y los mecheros estarán dotados de válvulas antiretroceso de la llama. Si se desprenden pinturas se trabajará con mascarilla protectora y se hará al aire libre o en un local ventilado.

5. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.

5.1. INTRODUCCIÓN.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las normas reglamentarias las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran necesariamente las destinadas a garantizar la seguridad y la salud en las obras de construcción.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre de 1.997 establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, entendiendo como tales cualquier obra, pública o privada, en la que se efectúen trabajos de construcción o ingeniería civil.

La obra en proyecto referente a la Ejecución de una Edificación de uso Industrial o Comercial se encuentra incluida en el Anexo I de dicha legislación, con la clasificación a) Excavación, b) Movimiento de tierras, c) Construcción, d) Montaje y desmontaje de elementos prefabricados, e) Acondicionamiento o instalación, l) Trabajos de pintura y de limpieza y m) Saneamiento.

Al tratarse de una obra con las siguientes condiciones:

a) El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 450759,08 euros.

b) La duración estimada es inferior a 30 días laborables, no utilizándose en ningún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.

c) El volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, es inferior a 500.

Por todo lo indicado, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio básico de seguridad y salud. Caso de superarse alguna de las condiciones citadas anteriormente deberá realizarse un estudio completo de seguridad y salud.

5.2. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

5.2.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.

Los Oficios más comunes en las obras de construcción son los siguientes:

- Movimiento de tierras. Excavación de pozos y zanjas.
- Relleno de tierras.
- Encofrados.
- Trabajos con ferralla, manipulación y puesta en obra.
- Trabajos de manipulación del hormigón.
- Montaje de estructura metálica
- Montaje de prefabricados.
- Albañilería.
- Cubiertas.
- Alicatados.

- Enfoscados y enlucidos.
- Solados con mármoles, terrazos, plaquetas y asimilables.
- Carpintería de madera, metálica y cerrajería.
- Montaje de vidrio.
- Pintura y barnizados.
- Instalación eléctrica definitiva y provisional de obra.
- Instalación de fontanería, aparatos sanitarios, calefacción y aire acondicionado.
- Instalación de antenas y pararrayos.
- Manipulación de Máquinas móviles.
- Manipulación de Baterías.
- Manipulación de Torres.

Los riesgos más frecuentes durante estos oficios son los descritos a continuación:

- Deslizamientos, desprendimientos de tierras por diferentes motivos (no emplear el talud adecuado, por variación de la humedad del terreno, etc).
- Riesgos derivados del manejo de máquinas-herramienta y maquinaria pesada en general.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para movimiento de tierras.
- Caídas al mismo o distinto nivel de personas, materiales y útiles.
- Los derivados de los trabajos pulverulentos.
- Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos, etc).
- Caída de los encofrados al vacío, caída de personal al caminar o trabajar sobre los fondillos de las vigas, pisadas sobre objetos punzantes, etc.
- Desprendimientos por mal apilado de la madera, planchas metálicas, etc.
- Cortes y heridas en manos y pies, aplastamientos, tropiezos y torceduras al caminar sobre las armaduras.

- Hundimientos, rotura o reventón de encofrados, fallos de entibaciones.
- Contactos con la energía eléctrica (directos e indirectos), electrocuciones, quemaduras, etc.
- Los derivados de la rotura fortuita de las planchas de vidrio.
- Cuerpos extraños en los ojos, etc.
- Agresión por ruido y vibraciones en todo el cuerpo.
- Microclima laboral (frío-calor), agresión por radiación ultravioleta, infrarroja.
- Agresión mecánica por proyección de partículas.
- Golpes.
- Cortes por objetos y/o herramientas.
- Incendio y explosiones.
- Riesgo por sobreesfuerzos musculares y malos gestos.
- Carga de trabajo física.
- Deficiente iluminación.
- Efecto psico-fisiológico de horarios y turno.

5.2.2. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL.

Se establecerán a lo largo de la obra letreros divulgativos y señalización de los riesgos (vuelo, atropello, colisión, caída en altura, corriente eléctrica, peligro de incendio, materiales inflamables, prohibido fumar, etc), así como las medidas preventivas previstas (uso obligatorio del casco, uso obligatorio de las botas de seguridad, uso obligatorio de guantes, uso obligatorio de cinturón de seguridad, etc).

Se habilitarán zonas o estancias para el acopio de material y útiles (ferralla, perfilera metálica, piezas prefabricadas, carpintería metálica y de madera, vidrio, pinturas, barnices y disolventes, material eléctrico, aparatos sanitarios, tuberías, aparatos de calefacción y climatización, etc).

Se procurará que los trabajos se realicen en superficies secas y limpias, utilizando los elementos de protección personal, fundamentalmente calzado antideslizante reforzado para protección de golpes en los pies, casco de protección para la cabeza y cinturón de seguridad.

El transporte aéreo de materiales y útiles se hará suspendiéndolos desde dos puntos mediante eslingas, y se guiarán por tres operarios, dos de ellos guiarán la carga y el tercero ordenará las maniobras.

El transporte de elementos pesados (sacos de aglomerante, ladrillos, arenas, etc) se hará sobre carretilla de mano y así evitar sobreesfuerzos.

Los andamios sobre borriquetas, para trabajos en altura, tendrán siempre plataformas de trabajo de anchura no inferior a 60 cm (3 tablones trabados entre sí), prohibiéndose la formación de andamios mediante bidones, cajas de materiales, bañeras, etc.

Se tenderán cables de seguridad amarrados a elementos estructurales sólidos en los que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad de los operarios encargados de realizar trabajos en altura.

La distribución de máquinas, equipos y materiales en los locales de trabajo será la adecuada, delimitando las zonas de operación y paso, los espacios destinados a puestos de trabajo, las separaciones entre máquinas y equipos, etc.

El área de trabajo estará al alcance normal de la mano, sin necesidad de ejecutar movimientos forzados.

Se vigilarán los esfuerzos de torsión o de flexión del tronco, sobre todo si el cuerpo está en posición inestable.

Se evitarán las distancias demasiado grandes de elevación, descenso o transporte, así como un ritmo demasiado alto de trabajo.

Se tratará que la carga y su volumen permitan asirla con facilidad.

Se recomienda evitar los barrizales, en prevención de accidentes.

Se debe seleccionar la herramienta correcta para el trabajo a realizar, manteniéndola en buen estado y uso correcto de ésta. Después de realizar las tareas, se guardarán en lugar seguro.

La iluminación para desarrollar los oficios convenientemente oscilará en torno a los 100 lux.

Es conveniente que los vestidos estén configurados en varias capas al comprender entre ellas cantidades de aire que mejoran el aislamiento al frío. Empleo de guantes, botas y orejeras. Se resguardará al trabajador de vientos mediante apantallamientos y se evitará que la ropa de trabajo se empape de líquidos evaporables.

Si el trabajador sufriese estrés térmico se deben modificar las condiciones de trabajo, con el fin de disminuir su esfuerzo físico, mejorar la circulación de aire, apantallar el calor por radiación, dotar al trabajador de vestimenta adecuada (sombrero, gafas de sol, cremas y lociones solares), vigilar que la ingesta de agua tenga cantidades moderadas de sal y establecer descansos de recuperación si las soluciones anteriores no son suficientes.

El aporte alimentario calórico debe ser suficiente para compensar el gasto derivado de la actividad y de las contracciones musculares.

Para evitar el contacto eléctrico directo se utilizará el sistema de separación por distancia o alejamiento de las partes activas hasta una zona no accesible por el trabajador, interposición de obstáculos y/o barreras (armarios para cuadros eléctricos, tapas para interruptores, etc.) y recubrimiento o aislamiento de las partes activas.

Para evitar el contacto eléctrico indirecto se utilizará el sistema de puesta a tierra de las masas (conductores de protección, líneas de enlace con tierra y electrodos artificiales) y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada a las condiciones de humedad y resistencia de tierra de la instalación provisional).

Las vías y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad.

El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de emergencia dependerán del uso, de los equipos y de las dimensiones de la obra y de los locales, así como el número máximo de personas que puedan estar presentes en ellos.

En caso de avería del sistema de alumbrado, las vías y salidas de emergencia que requieran iluminación deberán estar equipadas con iluminación de seguridad de suficiente intensidad.

Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello.

5.2.3. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER PARTICULAR PARA CADA OFICIO

Movimiento de tierras. Excavación de pozos y zanjas.

Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.

Se prohibirá el acopio de tierras o de materiales a menos de dos metros del borde de la excavación, para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno, señalizándose además mediante una línea esta distancia de seguridad.

Se eliminarán todos los bolos o viseras de los frentes de la excavación que por su situación ofrezcan el riesgo de desprendimiento.

La maquinaria estará dotada de peldaños y asidero para subir o bajar de la cabina de control. No se utilizará como apoyo para subir a la cabina las llantas, cubiertas, cadenas y guardabarros.

Los desplazamientos por el interior de la obra se realizarán por caminos señalizados.

Se utilizarán redes tensas o mallazo electrosoldado situadas sobre los taludes, con un solape mínimo de 2 m.

La circulación de los vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación no superior a los 3 m. para vehículos ligeros y de 4 m para pesados.

Se conservarán los caminos de circulación interna cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante zahorras.

El acceso y salida de los pozos y zanjas se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en la parte superior del pozo, que estará provista de zapatas antideslizantes.

Cuando la profundidad del pozo sea igual o superior a 1,5 m., se entibará (o encamisará) el perímetro en prevención de derrumbamientos.

Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloran (o caen) en el interior de las zanjas, para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.

En presencia de líneas eléctricas en servicio se tendrán en cuenta las siguientes condiciones:

Se procederá a solicitar de la compañía propietaria de la línea eléctrica el corte de fluido y puesta a tierra de los cables, antes de realizar los trabajos.

La línea eléctrica que afecta a la obra será desviada de su actual trazado al límite marcado en los planos.

La distancia de seguridad con respecto a las líneas eléctricas que cruzan la obra, queda fijada en 5 m., en zonas accesibles durante la construcción.

Se prohíbe la utilización de cualquier calzado que no sea aislante de la electricidad en proximidad con la línea eléctrica.

Relleno de tierras.

Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.

Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas. Especialmente si se debe conducir por vías públicas, calles y carreteras.

Se instalará, en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso.

Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m. en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento.

Los vehículos de compactación y apisonado, irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.

Encofrados.

Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de tablonos, sopandas, puntales y ferralla; igualmente se procederá durante la elevación de viguetas, nervios, armaduras, pilares, bovedillas, etc.

El ascenso y descenso del personal a los encofrados, se efectuará a través de escaleras de mano reglamentarias.

Se instalarán barandillas reglamentarias en los frentes de losas horizontales, para impedir la caída al vacío de las personas.

Los clavos o puntas existentes en la madera usada, se extraerán o remacharán, según casos.

Queda prohibido encofrar sin antes haber cubierto el riesgo de caída desde altura mediante la ubicación de redes de protección.

Trabajos con ferralla, manipulación y puesta en obra.

Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera capa a capa, evitándose las alturas de las pilas superiores al 1'50 m.

Se efectuará un barrido diario de puntas, alambres y recortes de ferralla en torno al banco (o bancos, borriquetas, etc.) de trabajo.

Queda prohibido el transporte aéreo de armaduras de pila res en posición vertical.

Se prohíbe trepar por las armaduras en cualquier caso.

Se prohíbe el montaje de zunchos perimetrales, sin antes estar correctamente instaladas las redes de protección.

Se evitará, en lo posible, caminar por los fondillos de los encofrados de jácenas o vigas.

Trabajos de manipulación del hormigón.

Se instalarán fuertes topes final de recorrido de los camiones hormigonera, en evitación de vuelcos.

Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 m. del borde de la excavación.

Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.

Se procurará no golpear con el cubo los encofrados, ni las entibaciones.

La tubería de la bomba de hormigonado, se apoyará sobre caballetes, arriostrándose las partes susceptibles de movimiento.

Para vibrar el hormigón desde posiciones sobre la cimentación que se hormigona, se establecerán plataformas de trabajo móviles formadas por un mínimo de tres tablones, que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zanja o zapata.

El hormigonado y vibrado del hormigón de pilares, se realizará desde "castilletes de hormigonado"

En el momento en el que el forjado lo permita, se izará en torno a los huecos el peto definitivo de fábrica, en prevención de caídas al vacío.

Se prohíbe transitar pisando directamente sobre las bovedillas (cerámicas o de hormigón), en prevención de caídas a distinto nivel.

Montaje de estructura metálica.

Los perfiles se apilarán ordenadamente sobre durmientes de madera de soporte de cargas, estableciendo capas hasta una altura no superior al 1'50 m.

Una vez montada la "primera altura" de pilares, se tenderán bajo ésta redes horizontales de seguridad.

Se prohíbe elevar una nueva altura, sin que en la inmediata inferior se hayan concluido los cordones de soldadura.

Las operaciones de soldadura en altura, se realizarán desde el interior de una guindola de soldador, provista de una barandilla perimetral de 1 m. de altura formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié. El soldador, además, amarrará el mosquetón del cinturón a un cable de seguridad, o a argollas soldadas a tal efecto en la perfilería.

Se prohíbe la permanencia de operarios dentro del radio de acción de cargas suspendidas.

Se prohíbe la permanencia de operarios directamente bajo tajos de soldadura.

Se prohíbe trepar directamente por la estructura y desplazarse sobre las alas de una viga sin atar el cinturón de seguridad.

El ascenso o descenso a/o de un nivel superior, se realizará mediante una escalera de mano provista de zapatas antideslizantes y ganchos de cuelgue e inmovilidad dispuestos de tal forma que sobrepase la escalera 1 m la altura de desembarco.

El riesgo de caída al vacío por fachadas se cubrirá mediante la utilización de redes de horca (o de bandeja).

Montaje de prefabricados.

El riesgo de caída desde altura, se evitará realizando los trabajos de recepción e instalación del prefabricado desde el interior de una plataforma de trabajo rodeada de barandillas de 90 cm., de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm., sobre andamios (metálicos, tubulares de borriquetas).

Se prohíbe trabajar o permanecer en lugares de tránsito de piezas suspendidas en prevención del riesgo de desplome.

Los prefabricados se acopiarán en posición horizontal sobre durmientes dispuestos por capas de tal forma que no dañen los elementos de enganche para su izado.

Se paralizará la labor de instalación de los prefabricados bajo régimen de vientos superiores a 60 Km/h.

Albañilería.

Los grandes huecos (patios) se cubrirán con una red horizontal instalada alternativamente cada dos plantas, para la prevención de caídas.

Se prohíbe concentrar las cargas de ladrillos sobre vanos. El acopio de palets, se realizará próximo a cada pilar, para evitar las sobrecargas de la estructura en los lugares de menor resistencia.

Los escombros y cascotes se evacuarán diariamente mediante trompas de vertido montadas al efecto, para evitar el riesgo de pisadas sobre materiales.

Las rampas de las escaleras estarán protegidas en su entorno por una barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm.

Cubiertas.

El riesgo de caída al vacío, se controlará instalando redes de horca alrededor del edificio. No se permiten caídas sobre red superiores a los 6 m. de altura.

Se paralizarán los trabajos sobre las cubiertas bajo régimen de vientos superiores a 60 km/h., lluvia, helada y nieve.

Enfoscados y enlucidos.

Las "miras", reglas, tablonos, etc., se cargarán a hombro en su caso, de tal forma que, al caminar, el extremo que va por delante, se encuentre por encima de la altura del casco de quién lo transporta, para evitar los golpes a otros operarios, los tropezones entre obstáculos, etc.

Se acordonará la zona en la que pueda caer piedra durante las operaciones de proyección de "garbancillo" sobre morteros, mediante cinta de banderolas y letreros de prohibido el paso.

Solados con mármoles, terrazos, plaquetas y asimilables.

El corte de piezas de pavimento se ejecutará en vía húmeda, en evitación de lesiones por trabajar en atmósferas pulverulentas.

Las piezas del pavimento se izarán a las plantas sobre plataformas emplintadas, correctamente apiladas dentro de las cajas de suministro, que no se romperán hasta la hora de utilizar su contenido.

Los lodos producto de los pulidos, serán orillados siempre hacia zonas no de paso y eliminados inmediatamente de la planta.

Carpintería de madera, metálica y cerrajería.

Los recortes de madera y metálicos, objetos punzantes, cascotes y serrín producidos durante los ajustes se recogerán y se eliminarán mediante las tolvas de vertido, o mediante bateas o plataformas emplintadas amarradas del gancho de la grúa.

Los cercos serán recibidos por un mínimo de una cuadrilla, en evitación de golpes, caídas y vuelcos.

Los listones horizontales inferiores contra deformaciones, se instalarán a una altura en torno a los 60 cm. Se ejecutarán en madera blanca, preferentemente, para hacerlos más visibles y evitar los accidentes por tropiezos.

El "cuelgue" de hojas de puertas o de ventanas, se efectuará por un mínimo de dos operarios, para evitar accidentes por desequilibrio, vuelco, golpes y caídas.

Montaje de vidrio.

Se prohíbe permanecer o trabajar en la vertical de un tajo de instalación de vidrio.

Los tajos se mantendrán libres de fragmentos de vidrio, para evitar el riesgo de cortes.

La manipulación de las planchas de vidrio, se ejecutará con la ayuda de ventosas de seguridad.

Los vidrios ya instalados, se pintarán de inmediato a base de pintura a la cal, para significar su existencia.

Pintura y barnizados.

Se prohíbe almacenar pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables con los recipientes mal o incompleta mente cerrados, para evitar accidentes por generación de atmósferas tóxicas o explosivas.

Se prohíbe realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión o de incendio.

Se tenderán redes horizontales sujetas a puntos firmes de la estructura, para evitar el riesgo de caída desde alturas.

Se prohíbe la conexión de aparatos de carga accionados eléctricamente (puentes grúa por ejemplo) durante las operaciones de pintura de carriles, soportes, topes, barandillas, etc., en prevención de atrapamientos o caídas desde altura.

Se prohíbe realizar "pruebas de funcionamiento" en las instalaciones, tuberías de presión, equipos motobombas, calderas, conductos, etc. durante los trabajos de pintura de señalización o de protección de conductos.

Instalación eléctrica provisional de obra.

El montaje de aparatos eléctricos será ejecutado por personal especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos.

El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar.

Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables). No se admitirán tramos defectuosos.

La distribución general desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios o de planta, se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad.

El tendido de los cables y mangueras, se efectuará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.

Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad.

Las mangueras de "alargadera" por ser provisionales y de corta estancia pueden llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.

Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.

Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.

Los cuadros eléctricos se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien a "pies derechos" firmes.

Las maniobras a ejecutar en el cuadro eléctrico general se efectuarán subido a una banqueta de maniobra o alfombrilla aislante.

Los cuadros eléctricos poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie.

La tensión siempre estará en la clavija "hembra", nunca en la "macho", para evitar los contactos eléctricos directos.

Los interruptores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:

300 mA. Alimentación a la maquinaria.

30 mA. Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.

30 mA. Para las instalaciones eléctricas de alumbrado.

Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.

El neutro de la instalación estará puesto a tierra.

La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa de cada cuadro general.

El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos.

La iluminación mediante portátiles cumplirá la siguiente norma:

- Portalámparas estanco de seguridad con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla dotada de gancho de cuelgue a la pared, manguera antihumedad, clavija de conexión normalizada estanca de seguridad, alimentados a 24 V.

- La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m., medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.

- La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.

- Las zonas de paso de la obra, estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

No se permitirá las conexiones a tierra a través de conducciones de agua.

No se permitirá el tránsito de carretillas y personas sobre mangueras eléctricas, pueden pelarse y producir accidentes.

No se permitirá el tránsito bajo líneas eléctricas de las compañías con elementos longitudinales transportados a hombro (pértigas, reglas, escaleras de mano y asimilables). La inclinación de la pieza puede llegar a producir el contacto eléctrico.

Instalación de fontanería, aparatos sanitarios, calefacción y aire acondicionado.

El transporte de tramos de tubería a hombro por un solo hombre, se realizará inclinando la carga hacia atrás, de tal forma que el extremo que va por delante supere la altura de un hombre, en evitación de golpes y tropiezos con otros operarios en lugares poco iluminados o iluminados a contra luz.

Se prohíbe el uso de mecheros y sopletes junto a materia les inflamables.

Se prohíbe soldar con plomo, en lugares cerrados, para evitar trabajos en atmósferas tóxicas.

Instalación de antenas y pararrayos.

Bajo condiciones meteorológicas extremas, lluvia, nieve, hielo o fuerte viento, se suspenderán los trabajos.

Se prohíbe expresamente instalar pararrayos y antenas a la vista de nubes de tormenta próximas.

Las antenas y pararrayos se instalarán con ayuda de la plataforma horizontal, apoyada sobre las cuñas en pendiente de encaje en la cubierta, rodeada de barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié, dispuesta según detalle de planos.

Las escaleras de mano, pese a que se utilicen de forma "momentánea", se anclarán firmemente al apoyo superior, y estarán dotados de zapatas antideslizantes, y sobrepasarán en 1 m. la altura a salvar.

Las líneas eléctricas próximas al tajo, se dejarán sin servicio durante la duración de los trabajos.

Manipulación de máquinas móviles.

Las turbinas eólicas contienen máquinas rotatorias, lo que implica la necesidad de tomar precauciones a la hora de trabajar con ellas.

No se permitirá el pelo largo ni la ropa ancha, como tampoco llevar sortijas, anillos o collares cuando se trabaje cerca de cualquier eje en rotación.

Cuando la turbina eólica esté rotando nadie podrá acercarse a ella. En caso de tener que trabajar cerca de ella, se deberá plegar y frenar el rotor hasta que se pare.

Manipulación de alternadores.

Los alternadores producen voltaje mientras el rotor está rotando, inclusive cuando están desconectados de la carga o panel de control. Antes de poner en servicio el panel de control se deberá desconectar el suministro de potencia desde la turbina.

Se deberán colocar protecciones en todas las fuentes de energía (eólica y solar, por ejemplo), tanto para las cargas de c.a. y c.c. como las conexiones a las baterías.

Manipulación de baterías.

Se deberá extremar la cautela cuando se trabaja cerca de baterías. Se usarán gafas de protección para resguardarse de una posible proyección del ácido de la batería.

Se deberá evitar la caída de herramientas de metal en los bornes de la batería.

Se deberá ventilar el local donde están situadas las baterías, con el fin de evitar la concentración de gas de hidrógeno. Se evitará cualquier fuente de chispa o llama alrededor de las mismas.

No se usarán anillos o collares al trabajar cerca de las baterías.

Manipulación de torres.

Nunca se trabajará debajo de una turbina en operación, antes se deberá bloquear o frenar hasta su detención.

Las torres con tensores estarán separadas de los edificios habitados y de las redes eléctricas por una distancia mínima equivalente al doble de la longitud de la torre.

No se permitirá trepar por la torre. Al izar la torre hay que comprobar periódicamente la tensión de los cables y no permitir ni que estén demasiado tensos, ni demasiado flojos.

Se trabajará con calma y se asegurará una buena comunicación entre el equipo de trabajadores.

Se conectará la torre a tierra para proteger su instalación contra los efectos de la electricidad estática y posibles impactos de rayos.

5.3. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor designará un coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, que será un técnico competente integrado en la dirección facultativa.

Cuando no sea necesaria la designación de coordinador, las funciones de éste serán asumidas por la dirección facultativa.

En aplicación del estudio básico de seguridad y salud, cada contratista elaborará un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio desarrollado en el proyecto, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

Antes del comienzo de los trabajos, el promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente.

6. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

6.1. INTRODUCCIÓN.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.

Así son las normas de desarrollo reglamentario las que deben fijar las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre ellas se encuentran las destinadas a garantizar la utilización por los trabajadores en el trabajo de equipos de protección individual que los protejan adecuadamente de aquellos riesgos para su salud o su seguridad que no puedan evitarse o limitarse suficientemente mediante la utilización de medios de protección colectiva o la adopción de medidas de organización en el trabajo.

6.2. OBLIGACIONES GENERALES DEL EMPRESARIO.

Hará obligatorio el uso de los equipos de protección individual que a continuación se desarrollan.

6.2.1. PROTECTORES DE LA CABEZA.

- Cascos de seguridad, no metálicos, clase N, aislados para baja tensión, con el fin de proteger a los trabajadores de los posibles choques, impactos y contactos eléctricos.
- Protectores auditivos acoplables a los cascos de protección.
- Gafas de montura universal contra impactos y antipolvo.
- Mascarilla antipolvo con filtros protectores.
- Pantalla de protección para soldadura autógena y eléctrica.

6.2.2. PROTECTORES DE MANOS Y BRAZOS.

- Guantes contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, vibraciones).
- Guantes de goma finos, para operarios que trabajen con hormigón.

- Guantes dieléctricos para B.T.
- Guantes de soldador.
- Muñequeras.
- Mango aislante de protección en las herramientas.

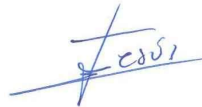
6.2.3. PROTECTORES DE PIES Y PIERNAS.

- Calzado provisto de suela y puntera de seguridad contra las agresiones mecánicas.
- Botas dieléctricas para B.T.
- Botas de protección impermeables.
- Polainas de soldador.
- Rodilleras.

6.2.4. PROTECTORES DEL CUERPO.

- Crema de protección y pomadas.
- Chalecos, chaquetas y mandiles de cuero para protección de las agresiones mecánicas.
- Traje impermeable de trabajo.
- Cinturón de seguridad, de sujeción y caída, clase A.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Pértiga de B.T.
- Banqueta aislante clase I para maniobra de B.T.
- Linterna individual de situación.
- Comprobador de tensión.

En Albacete, julio de 2022
Graduado en Ingeniería Eléctrica



Fdo.: Jesús Ponce Garrido
Colegiado N° 1610 del C.O.G.I.T.I. de Albacete

CÁLCULOS ELÉCTRICOS

1. TENSIÓN NOMINAL Y CAÍDA DE TENSIÓN MÁXIMA ADMISIBLE

La tensión nominal de servicio será de 400 V entre fases y 230 V entre fase y neutro. Al tratarse de un suministro con conexión a la red existente, las caídas de tensión deben ser inferior al 1,5% en la parte de DC y 2% en la parte de AC, se calcularán las secciones de los cables de acuerdo a las fórmulas incluidas en este anexo.

2. SECCIÓN DE LOS CONDUCTORES

La sección de los conductores se ha calculado de acuerdo al R.E.B.T. según los siguientes criterios:

- Intensidad máxima admisible.
- Mínima caída de tensión.

En el cálculo de la intensidad máxima admisible se ha introducido un factor de corrección por agrupación de los conductores en bandeja y por la temperatura ambiente.

Los cables serán de cobre ó aluminio según UNE 21-123 tipo RV-K 0,6/1kV de doble aislamiento.

3. FÓRMULAS GENERALES

Emplearemos las siguientes:

- **Sistema Monofásico:**

Caída de Tensión:
$$e = \frac{2 \cdot I \cdot L \cdot \cos \rho}{c \cdot s}$$

Intensidad:
$$I = \frac{P}{V \cdot \cos \rho}$$

En la parte de Corriente Continua las expresiones son las mismas que las anteriores considerando $\cos \rho = 1$.

- **Sistema Trifásico:**

Caída de Tensión:
$$e = \frac{\sqrt{3} \cdot I \cdot L \cdot \cos \rho}{c \cdot s}$$

Intensidad:
$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos \rho}$$

En donde:

e = Caída de tensión en Voltios.

I = Intensidad en Amperios.

L = Longitud de la línea en metros

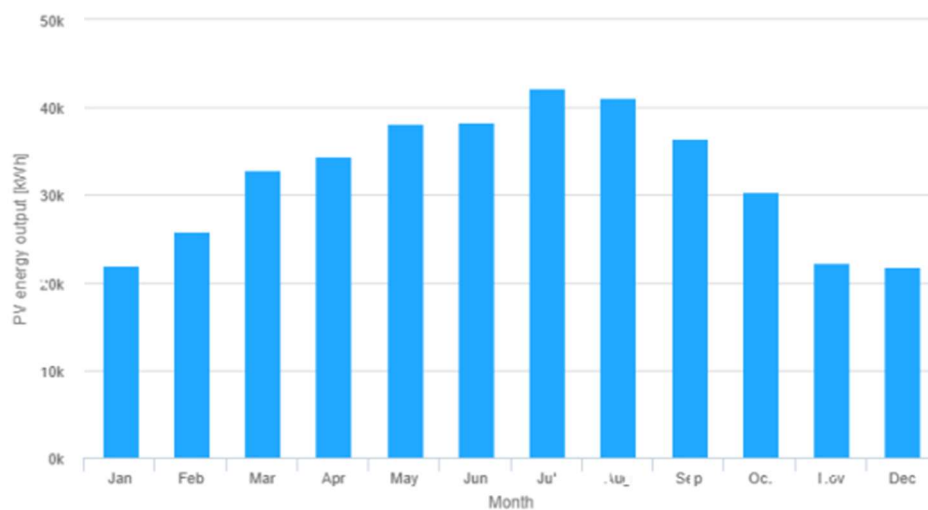
V = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica 400V o Monofásica 230V).

S = Sección del conductor en mm^2 .

$\cos \rho$ = Factor de potencia. En Corriente continua, $\cos \rho = 1$.

C = Conductividad del conductor a 50°C (49,60 para el cobre o 30,79 para el aluminio).

4. CÁLCULO DE LA PRODUCCIÓN ENERGÉTICA



ENERGÍA ANUAL PRODUCIDA POR LA INSTALACIÓN 385757.83 KWH/AÑO

5. CÁLCULO DE SECCIÓN DE CONDUCTORES

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos para el inversor 1

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(m ² /m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	In/lreg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección calculo (mm ²)	Sección a instalar (mm ²)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	1	19	93	Cu	Bandeja Perf. RV-K Eca 3 Unp.	11,01	20		2x2,5	2x6	57/1	
2	2	19	90	Cu	Bandeja Perf. RV-K Eca 3 Unp.	11,01	20		2x2,5	2x6	57/1	
3	3	19	89	Cu	Bandeja Perf. RV-K Eca 3 Unp.	11,01	20		2x2,5	2x6	57/1	
4	4	19	74	Cu	Bandeja Perf. RV-K Eca 3 Unp.	11,01	20		2x2,5	2x6	57/1	
5	5	19	72	Cu	Bandeja Perf. RV-K Eca 3 Unp.	11,01	20		2x2,5	2x6	57/1	
6	6	19	70	Cu	Bandeja Perf. RV-K Eca 3 Unp.	11,01	20		2x2,5	2x6	57/1	
7	7	19	52	Cu	Bandeja Perf. RV-K Eca 3 Unp.	11,01	20		2x2,5	2x6	57/1	
8	8	19	56	Cu	Bandeja Perf. RV-K Eca 3 Unp.	11,01	20		2x2,5	2x6	57/1	
9	9	19	51	Cu	Bandeja Perf. RV-K Eca 3 Unp.	11,01	20		2x2,5	2x6	57/1	
10	10	19	86	Cu	Bandeja Perf. RV-K Eca 3 Unp.	11,01	20		2x2,5	2x6	57/1	
11	11	19	86	Cu	Bandeja Perf. RV-K Eca 3 Unp.	11,01	20		2x2,5	2x6	57/1	
12	13	19	64	Cu	Bandeja Perf. RV-K Eca 3 Unp.	11,01	20		2x2,5	2x6	57/1	
13	14	19	63	Cu	Bandeja Perf. RV-K Eca 3 Unp.	11,01	20		2x2,5	2x6	57/1	
14	15	19	64	Cu	Bandeja Perf. RV-K Eca 3 Unp.	11,01	20		2x2,5	2x6	57/1	
15	12	19	87	Cu	Bandeja Perf. RV-K Eca 3 Unp.	11,01	20		2x2,5	2x6	57/1	
16	16	19	65	Cu	Bandeja Perf. RV-K Eca 3 Unp.	11,01	20		2x2,5	2x6	57/1	

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos para el inversor 2.

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(m ² /m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección calculo (mm ²)	Sección a instalar (mm ²)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
17	1	19	93	Cu	Bandeja Perf. RV-K Eca 3 Unp.	11,01	20		2x2,5	2x6	57/1	
18	2	19	90	Cu	Bandeja Perf. RV-K Eca 3 Unp.	11,01	20		2x2,5	2x6	57/1	
19	3	19	89	Cu	Bandeja Perf. RV-K Eca 3 Unp.	11,01	20		2x2,5	2x6	57/1	
20	4	19	74	Cu	Bandeja Perf. RV-K Eca 3 Unp.	11,01	20		2x2,5	2x6	57/1	
21	5	19	72	Cu	Bandeja Perf. RV-K Eca 3 Unp.	11,01	20		2x2,5	2x6	57/1	
22	6	19	70	Cu	Bandeja Perf. RV-K Eca 3 Unp.	11,01	20		2x2,5	2x6	57/1	
23	7	19	52	Cu	Bandeja Perf. RV-K Eca 3 Unp.	11,01	20		2x2,5	2x6	57/1	
24	8	19	56	Cu	Bandeja Perf. RV-K Eca 3 Unp.	11,01	20		2x2,5	2x6	57/1	
25	9	19	51	Cu	Bandeja Perf. RV-K Eca 3 Unp.	11,01	20		2x2,5	2x6	57/1	
26	10	19	86	Cu	Bandeja Perf. RV-K Eca 3 Unp.	11,01	20		2x2,5	2x6	57/1	
27	11	19	86	Cu	Bandeja Perf. RV-K Eca 3 Unp.	11,01	20		2x2,5	2x6	57/1	
28	13	19	64	Cu	Bandeja Perf. RV-K Eca 3 Unp.	11,01	20		2x2,5	2x6	57/1	
29	14	19	63	Cu	Bandeja Perf. RV-K Eca 3 Unp.	11,01	20		2x2,5	2x6	57/1	
30	15	19	64	Cu	Bandeja Perf. RV-K Eca 3 Unp.	11,01	20		2x2,5	2x6	57/1	

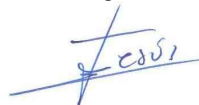
CALCULO SECCIONES PARTE DE CORRIENTE ALTERNA

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(m ² /m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección calculo (mm ²)	Sección a instalar (mm ²)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
SALIDA INVERSOR 1	10	11	10	Cu/0.08	Bandeja Perf. RV-K Eca 3 Unp.	-155,6	200/180	R.T.Dif./300	3x70/35 + T35	3x70/50 + T50	244/1	
SALIDA INVERSOR 2	10	11	10	Cu/0.08	Bandeja Perf. RV-K Eca 3 Unp.	-155,6	250/180	R.T.Dif./300	3x70/35 + T35	3x70/50 + T50	244/1	
LINEA DE EVACUACIÓN			52	Cu/0.08	Bandeja Perf. RV-K Eca 3 Unp.	346,6	400/400	R.T.Dif./300	(3x150)/80 + T80	(3x150)/95 + T95	404/1	

Resultado cortocircuito

Linea	IkMax (kA)	P de C (kA)	IkMin (kA)	In;Curvas
1	0,01154	50	0,01154	20
2	0,01154	50	0,01154	20
3	0,01154	50	0,01154	20
4	0,01154	50	0,01154	20
5	0,01154	50	0,01154	20
6	0,01154	50	0,01154	20
7	0,01154	50	0,01154	20
8	0,01154	50	0,01154	20
9	0,01154	50	0,01154	20
10	0,01154	50	0,01154	20
11	0,01154	50	0,01154	20
12	0,01154	50	0,01154	20
13	0,01154	50	0,01154	20
14	0,01154	50	0,01154	20
15	0,01154	50	0,01154	20
16	0,01154	50	0,01154	20
17	0,01154	50	0,01154	20
18	0,01058	50	0,01058	20
19	0,01154	50	0,01154	20
20	0,01154	50	0,01154	20
21	0,01154	50	0,01154	20
22	0,01154	50	0,01154	20
23	0,01058	50	0,01058	20
24	0,01154	50	0,01154	20
25	0,01154	50	0,01154	20
26	0,01154	50	0,01154	20
27	0,01154	50	0,01154	20
28	0,01058	50	0,01058	20
29	0,01154	50	0,01154	20
30	0,01154	50	0,01154	20
INVERSOR 1	11,66791	15	8,37084	200:SI
INVERSOR 2	11,66791	15	6,73733	200:SI
LINEA EVacuACION	12,00045	15	9,3307	400; SI

En Albacete, julio de 2022
Graduado en Ingeniería Eléctrica



Fdo.: Jesús Ponce Garrido
Colegiado N° 1610 del C.O.G.I.T.I. de Albacete

PRESUPUESTO

UD	Descripción	Cantidad	Precio U.	Total
1	Proyecto y legalización	1	1.500,00	1.500,00
2	Suministro de cableado y canalización de corriente continua	1	4.910,00	4.910,00
3	Suministro de cableado y canalización desde los inversores a los cuadros secundarios	1	3.500,00	3.500,00
4	Suministro de estructura triangular de carril para colocación de dos módulos en vertical anclaje en zapata de hormigón y perfilera y tornillería en acero inoxidable. Perfiles galvanizados	446	60,00	26.760,00
6	Suministro de inversor de red Sungrow 110 kW (o similar)	2	7.350,00	14.700,00
7	Suministro de panel fotovoltaico monocristalino KASEEL CURIOSITY KSH 550 Wp (o similar),	446	150,00	66.900,00
8	Suministro de sistema de comunicación COM 100E y sistema antivertido JANITZA 103	1	2.000,00	2.000,00
9	Suministro de cuadros secundarios y protecciones.	3	3.000,00	9.000,00
10	Mano de obra correspondiente al montaje de todos los componentes de la instalación fotovoltaica.	105	250	26.250,00
BASE				155.520,00
IVA (21%)				32.659,20
TOTAL				188.179,20

El presupuesto de ejecución material y de mano de obra asciende a la cantidad de **CIENTO OCHENTA Y OCHO MIL CIENTO SETENTA Y NUEVE EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS #188.179,20 €#**

En Albacete, julio de 2022
Graduado en Ingeniería Eléctrica



Fdo.: Jesús Ponce Garrido
Colegiado Nº 1610 del C.O.G.I.T.I. de Albacete

PLANOS

PROYECTO DE:

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA
AUTOCONSUMO SIN
ALMACENAMIENTO DE 245,3 kWp



SITUACIÓN:

PARAJE LAS CARRASCAS
POLIGONO 501, PARCELA 10354
ALDEASECA DE LA FRONTERA
(SALAMANCA)
REF. 37022A501103540000JX

PROMOTOR:

IBERICOS DE ARAUZO S.L
CIF:B37425279
CALLE LARGA Nº 33, 37408,
ZORITA DE LA FRONTERA (SALAMANCA)

FECHA:

JULIO 2022

GRADUADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA
JESÚS PONCE GARRIDO
COLEGIADO NUM.1610
PASEO DE LA INNOVACIÓN, 1.
ALBACETE. ALBACETE
TEL: 608 004 144

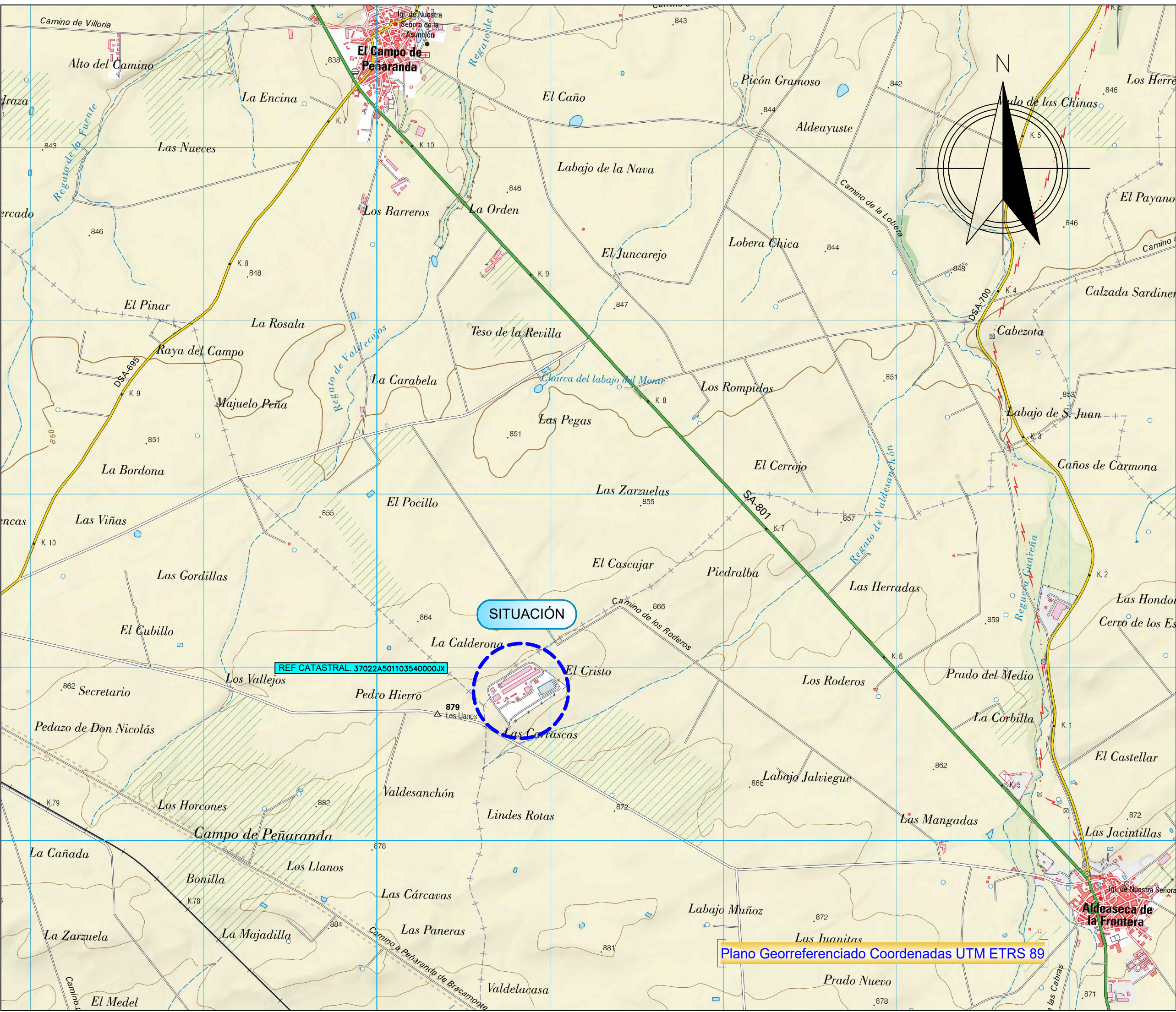


FDO: 
JESÚS PONCE GARRIDO

PLANO DE:

SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

ESCALA: 1:20.000	PLANO Nº: 1
-------------------------	--------------------



PROYECTO DE:
INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA
AUTOCONSUMO SIN
ALMACENAMIENTO DE 245,3 kWp



SITUACIÓN:
PARAJE LAS CARRASCAS
POLIGONO 501, PARCELA 10354
ALDEASECA DE LA FRONTERA
(SALAMANCA)
REF. 37022A501103540000JX

PROMOTOR:
IBERICOS DE ARAUZO S.L
CIF:B37425279
CALLE LARGA Nº 33, 37408,
ZORITA DE LA FRONTERA (SALAMANCA)

FECHA:
JULIO 2022

GRADUADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA
JESÚS PONCE GARRIDO
COLEGIADO NUM.1610
PASEO DE LA INNOVACIÓN, 1.
ALBACETE. ALBACETE
TEL: 608 004 144



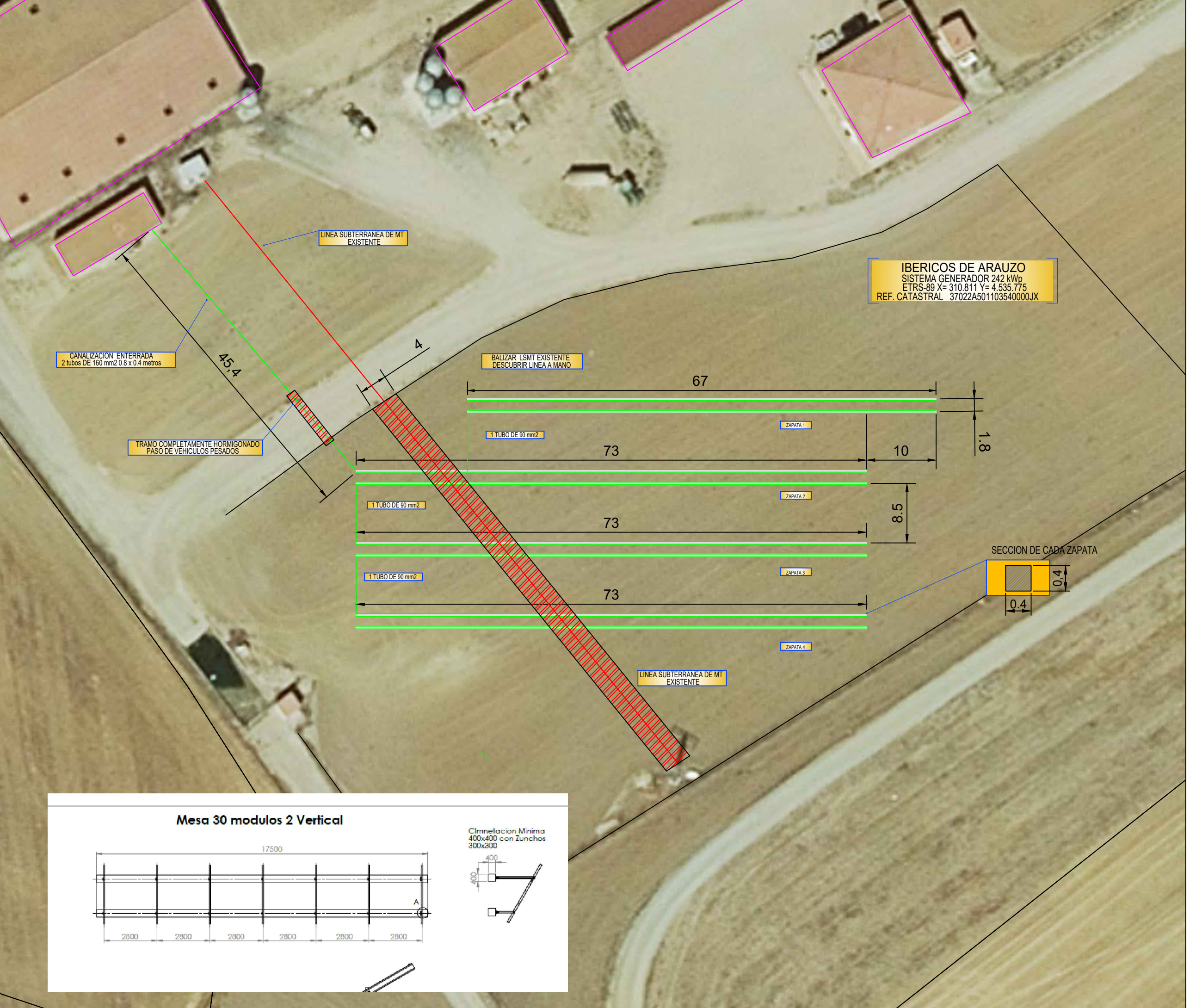
FDO: 
JESÚS PONCE GARRIDO

PLANO DE:

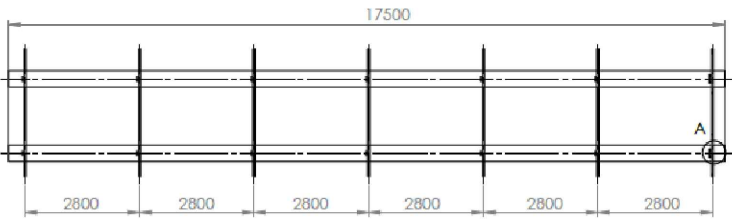
REPARTO DE ZAPATAS

ESCALA:
1:500

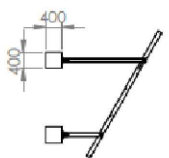
PLANO N°:
2

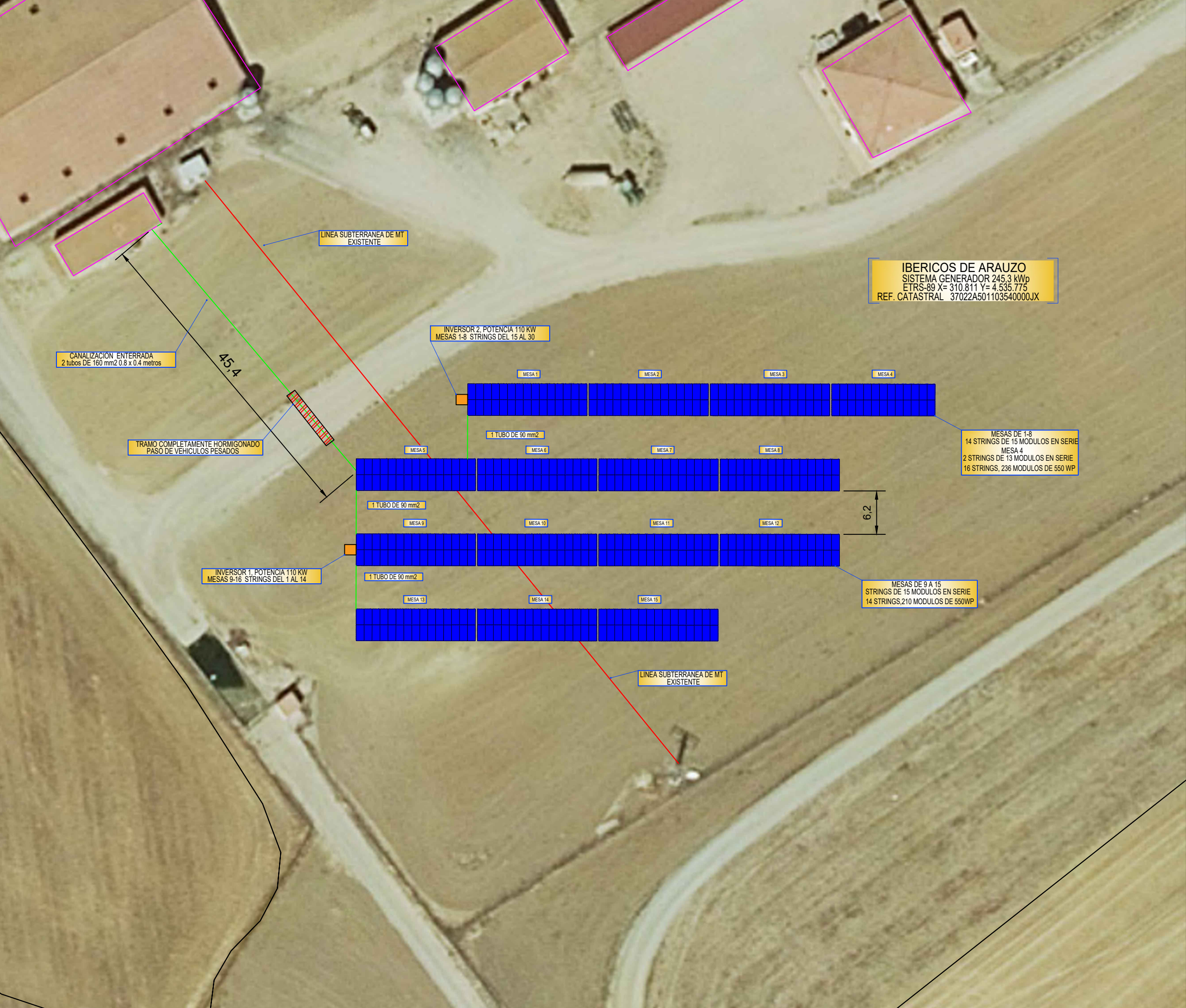


Mesa 30 modulos 2 Vertical



Climnetacion Minima
400x400 con Zunchos
300x300





PROYECTO DE:
INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA
AUTOCONSUMO SIN
ALMACENAMIENTO DE 245,3 kWp



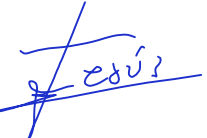
SITUACIÓN:
PARAJE LAS CARRASCAS
POLIGONO 501, PARCELA 10354
ALDEASECA DE LA FRONTERA
(SALAMANCA)
REF. 37022A501103540000JX

PROMOTOR:
IBERICOS DE ARAUZO S.L
CIF:B37425279
CALLE LARGA Nº 33, 37408,
ZORITA DE LA FRONTERA (SALAMANCA)

FECHA:
JULIO 2022

GRADUADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA
JESÚS PONCE GARRIDO
COLEGIADO NUM.1610
PASEO DE LA INNOVACIÓN, 1.
ALBACETE. ALBACETE
TEL: 608 004 144



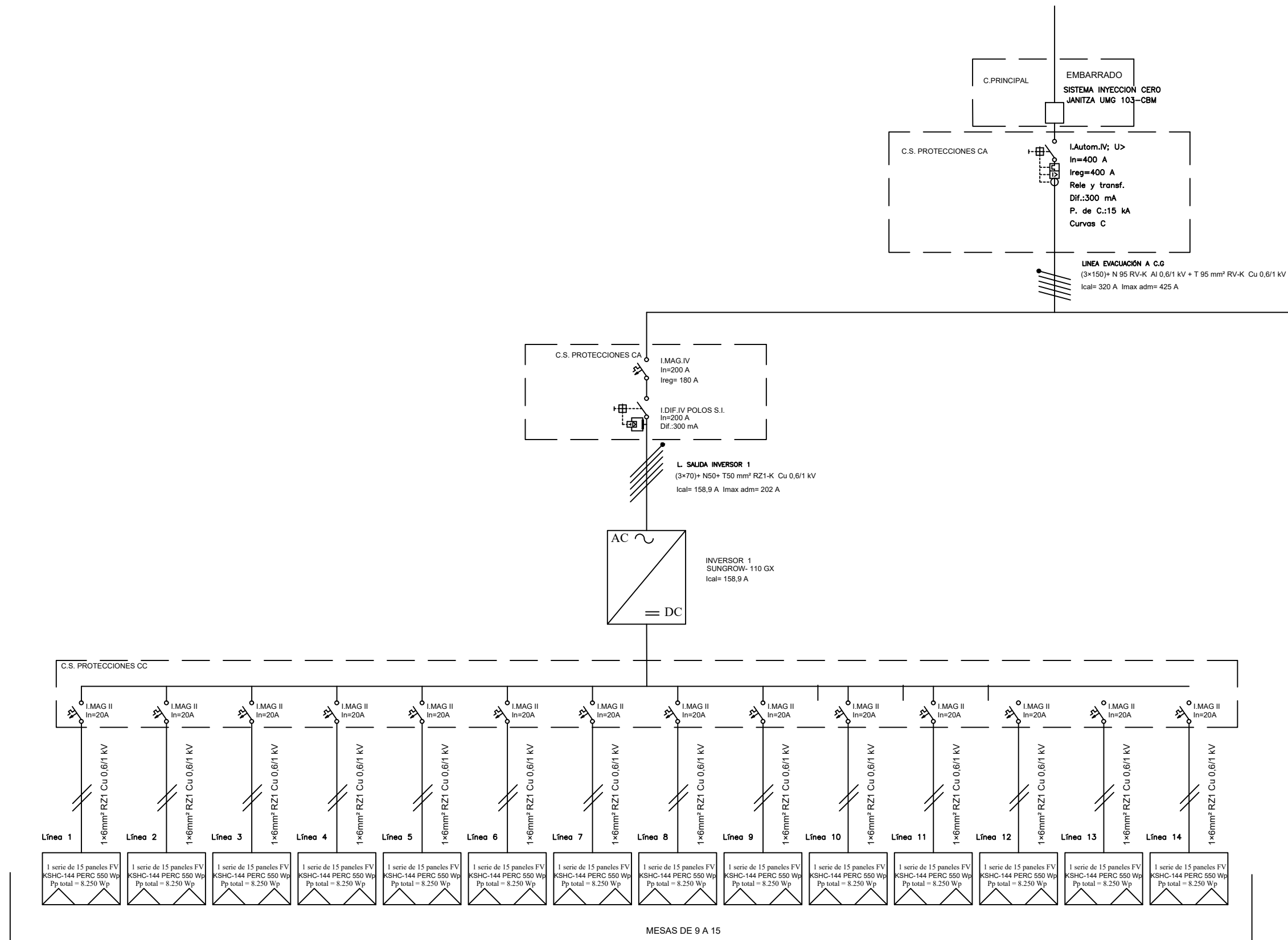
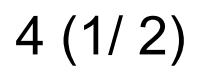
FDO: 
JESÚS PONCE GARRIDO

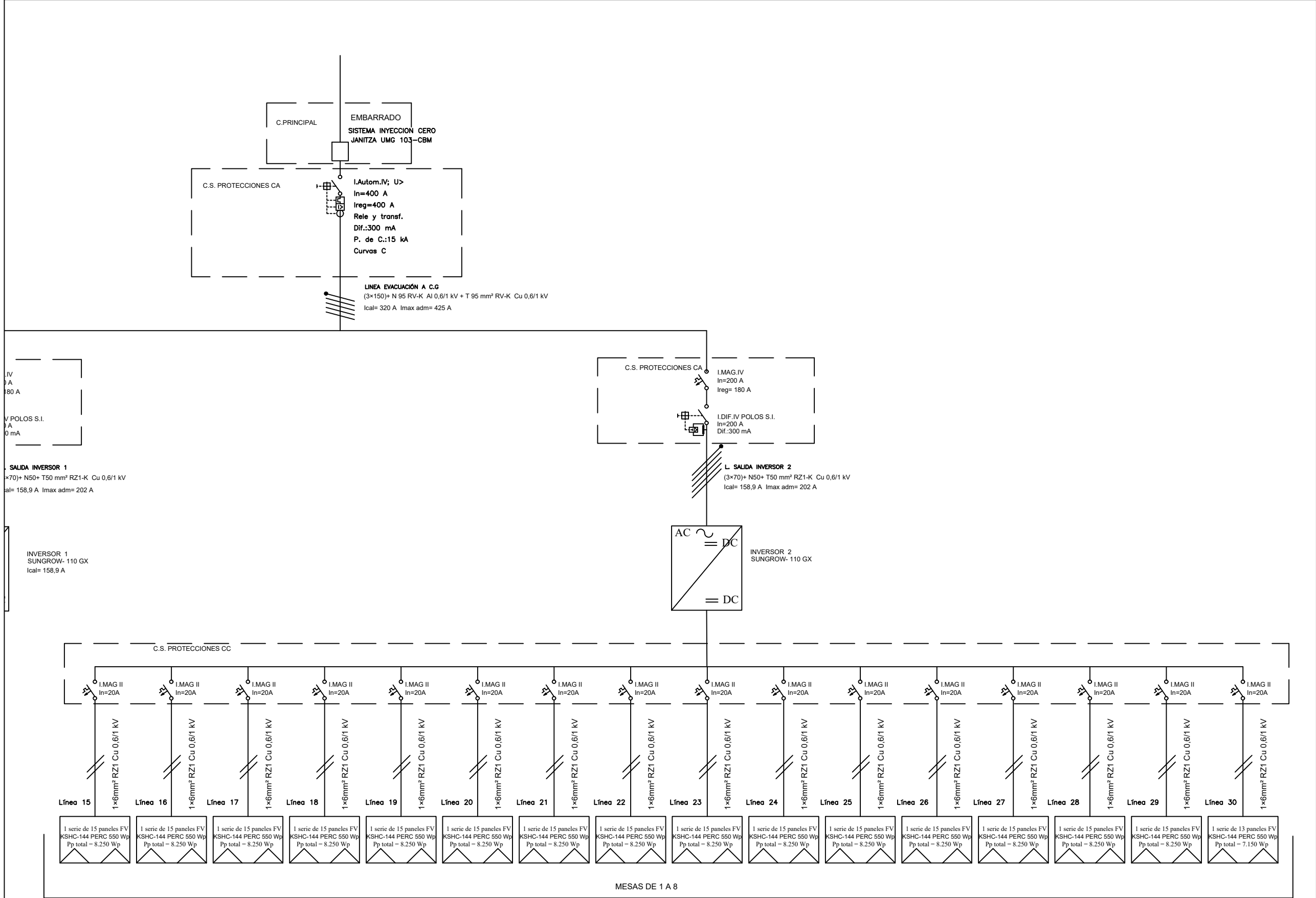
PLANO DE:

PLANTA

ESCALA: 1:500	PLANO Nº: 3
-------------------------	-----------------------

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA
AUTOCONSUMO SIN
ALMACENAMIENTO DE 245,3 kWp





PROYECTO DE:

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA
AUTOCONSUMO SIN
ALMACENAMIENTO DE 245,3 kWp



SITUACIÓN:

PARAJE LAS CARRASCAS
POLIGONO 501, PARCELA 10354
ALDEASECA DE LA FRONTERA
(SALAMANCA)
REF. 37022A501103540000JX

PROMOTOR:

IBERICOS DE ARAUZO S.L
CIF:B37425279
CALLE LARGA Nº 33, 37408,
ZORITA DE LA FRONTERA (SALAMANCA)

FECHA:

JULIO 2022

GRADUADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA

JESÚS PONCE GARRIDO
COLEGIADO NUM.1610
PASEO DE LA INNOVACIÓN, 1.
ALBACETE. ALBACETE
TEL: 608 004 144



FDO:

JESÚS PONCE GARRIDO

PLANO DE:

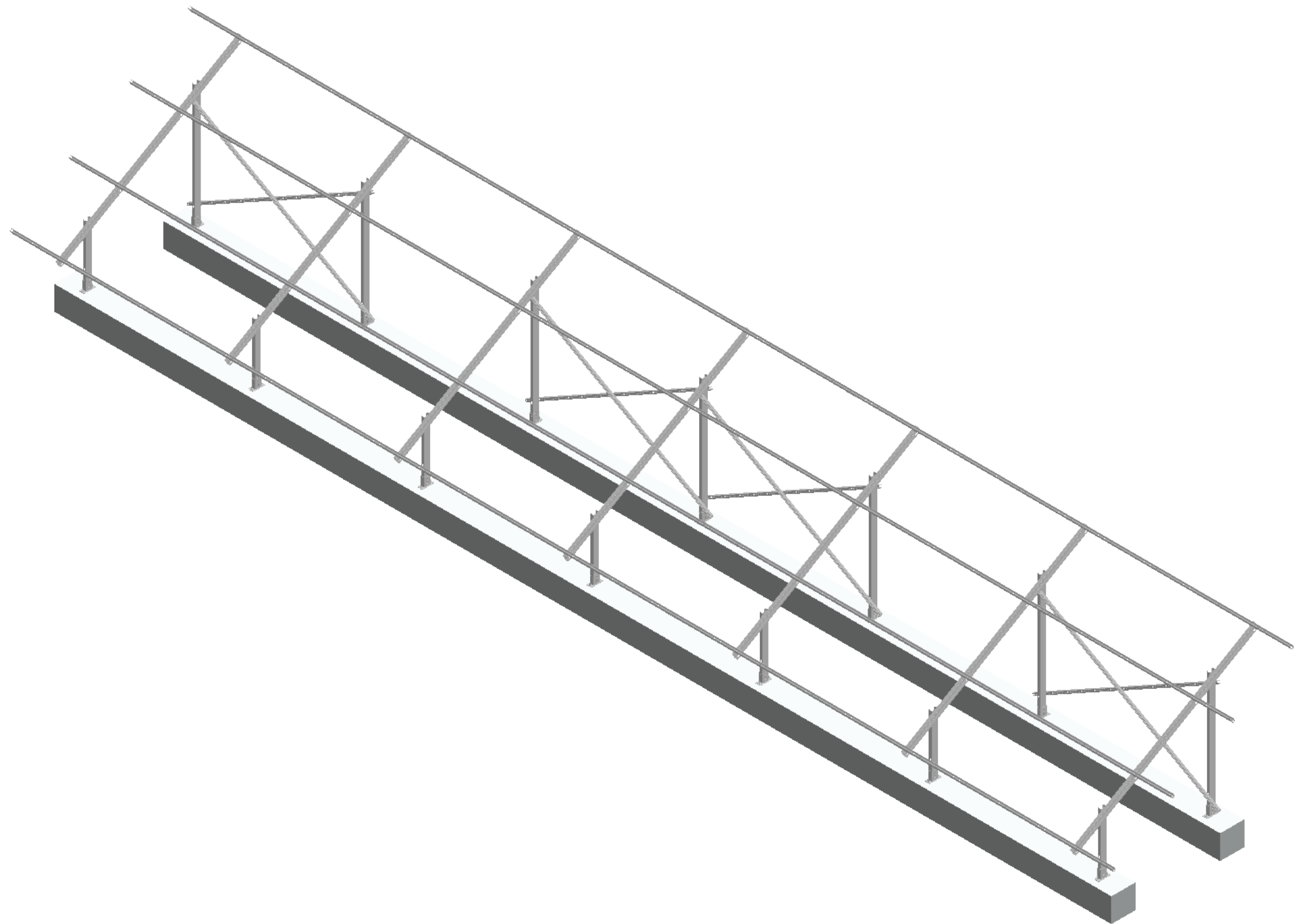
ESQUEMA UNIFILAR
CONEXION CON C.G.B.T.
EXISTENTE

ESCALA:

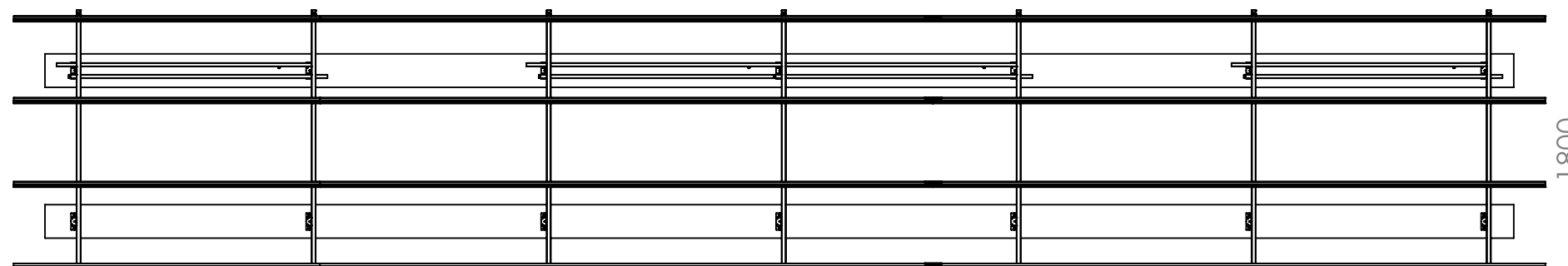
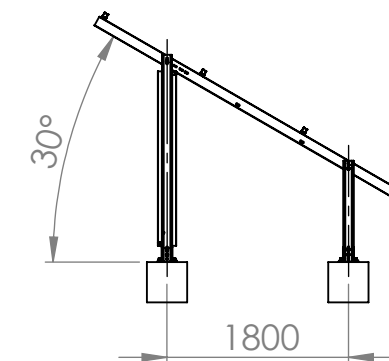
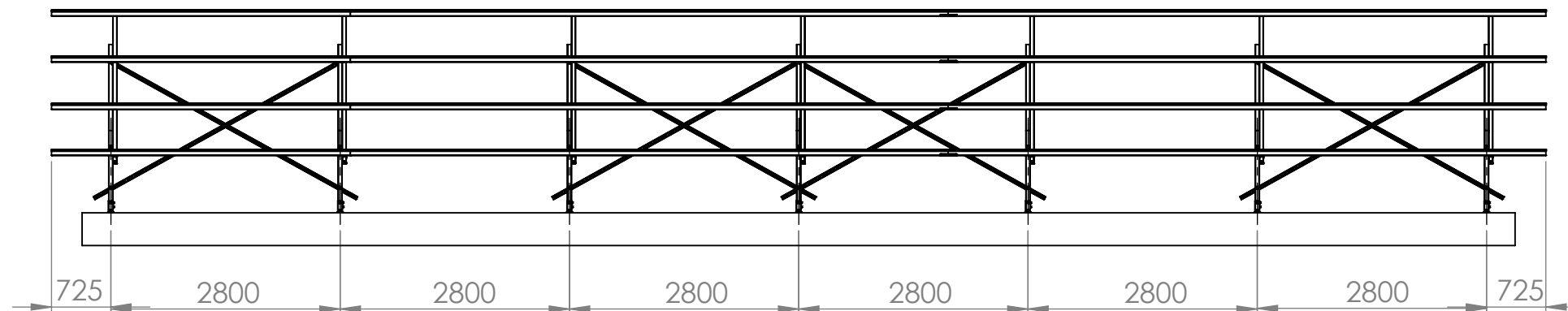
S/E

PLANO Nº:

4 (2/ 2)



 Estructuras Solares: acero, aluminio y madera				 www.gruposaezortega.com www.saezsolar.com Ctra. La Roda S/N. 02639. Barrax, (Albacete)		Plano: 10136-00 Estructura C100 30MDL Estrucutura 2V 30º		
				Cliente:				
	Nombre	Firma	Fecha	MATERIAL:	-	DWG #.	Project #.	Proyección:
DRAWN	PDS	PDS	17/04/20	ACABADO:	-	10136-00	-	 First Angle
CHK'D	PDS	PDS	17/04/20	Largo:	mm			
APP'VD	PDS	PDS	17/04/20	Espesor:	mm			
Tolerancia:						Add info:		
-				PESO:504.81 kg		Sin Marcado CE		
				Versión		00	ESCALA:1:50	Hoja 1 de 6





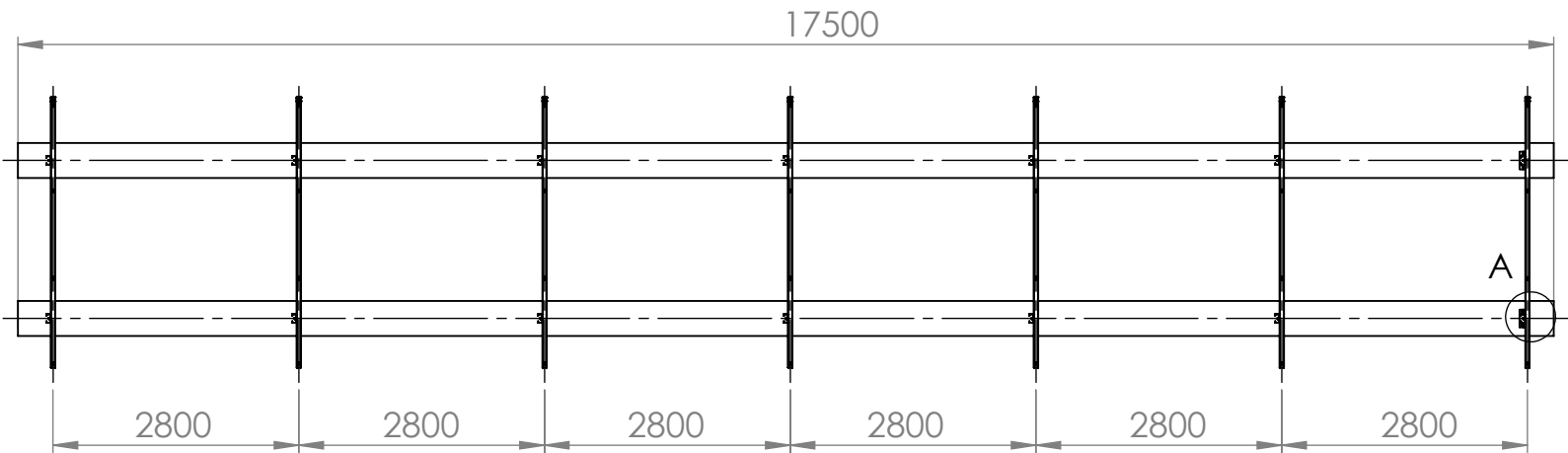
SÁEZ SOLAR
Estructuras Solares, acero inoxidable y aluminio



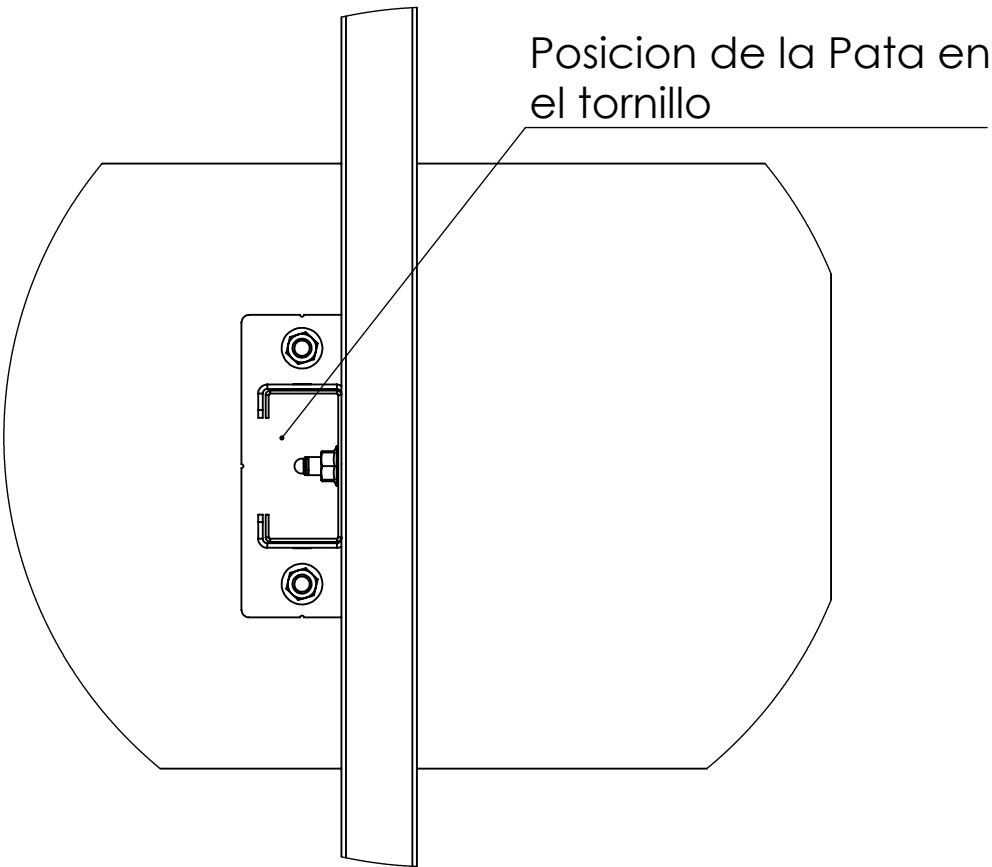
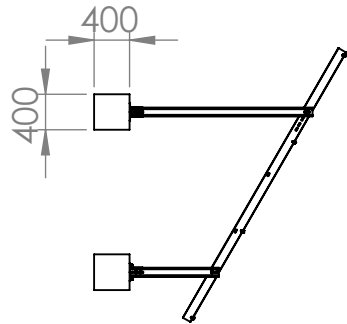
GRUPO SÁEZ ORTEGA
www.gruposaezortega.com
www.saezsolar.com
Ctra. La Roda S/N.
02639. Barrax, (Albacete)

				Plano: 10136-00 Estructura C100 30MDL Estrucutura 2V 30ª	
				Cliente:	
Nombre		Firma	Fecha	MATERIAL:	-
DRAWN	PDS	PDS	17/04/20	ACABADO:	-
CHK'D	PDS	PDS	17/04/20	Largo:	mm
APP'VD	PDS	PDS	17/04/20	Espesor:	mm
Tolerancia:					
				PESO:504.81 kg	
DWG #.		Project #.		Proyección:	
10136-00		-		First Angle	
Add info:				SIZE:	
Sin Marcado CE				A3	
Versión 00		ESCALA:1:75		Hoja 2 de 6	

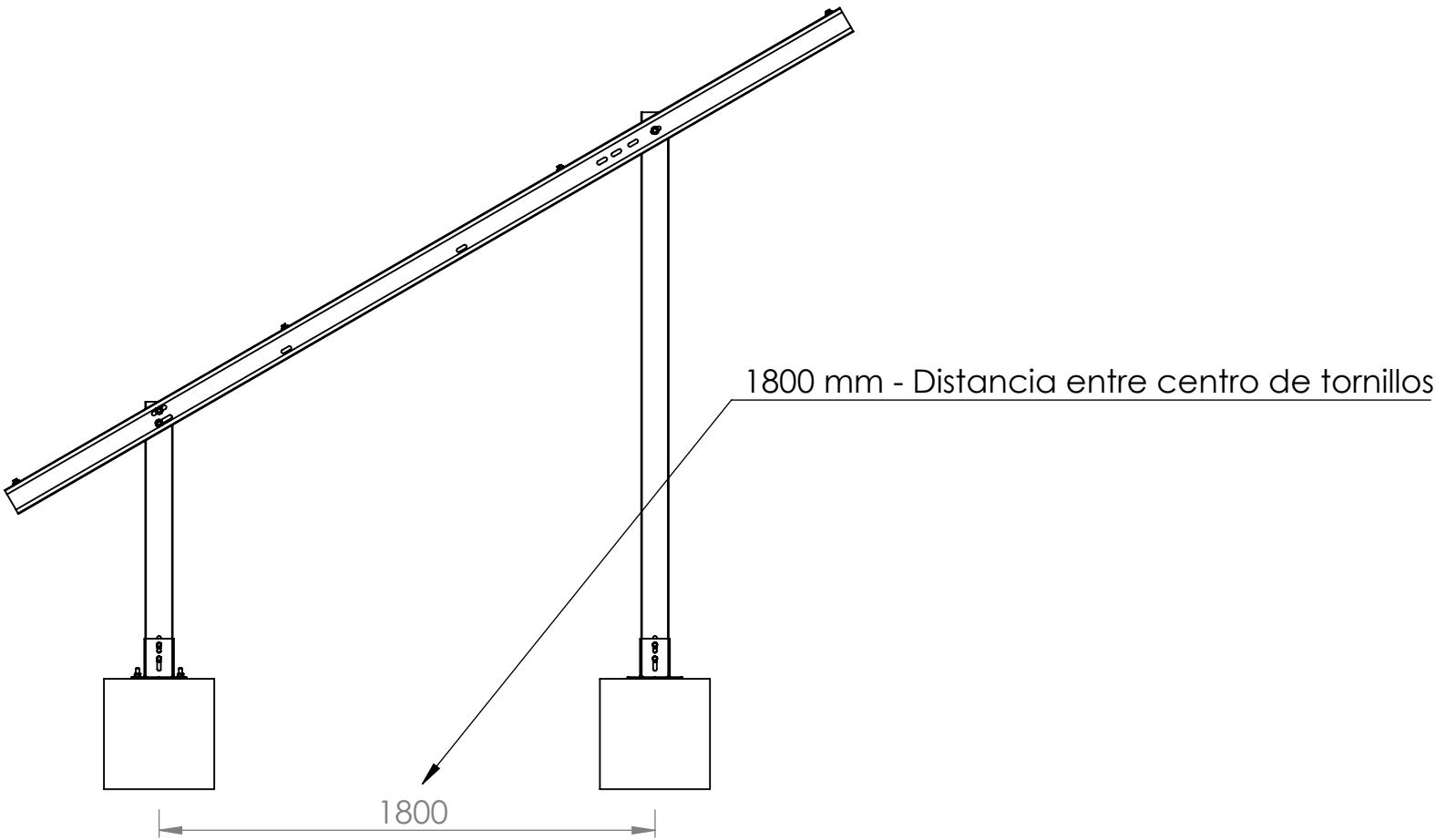
Mesa 30 modulos 2 Vertical



Climnetacion Minima
400x400 con Zunchos
300x300



DETALLE A
ESCALA 1 : 5





SÁEZ SOLAR
Estructuras Solares, acero inoxidable y aluminio

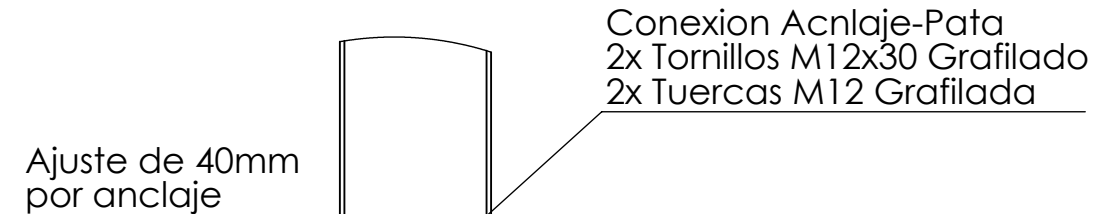
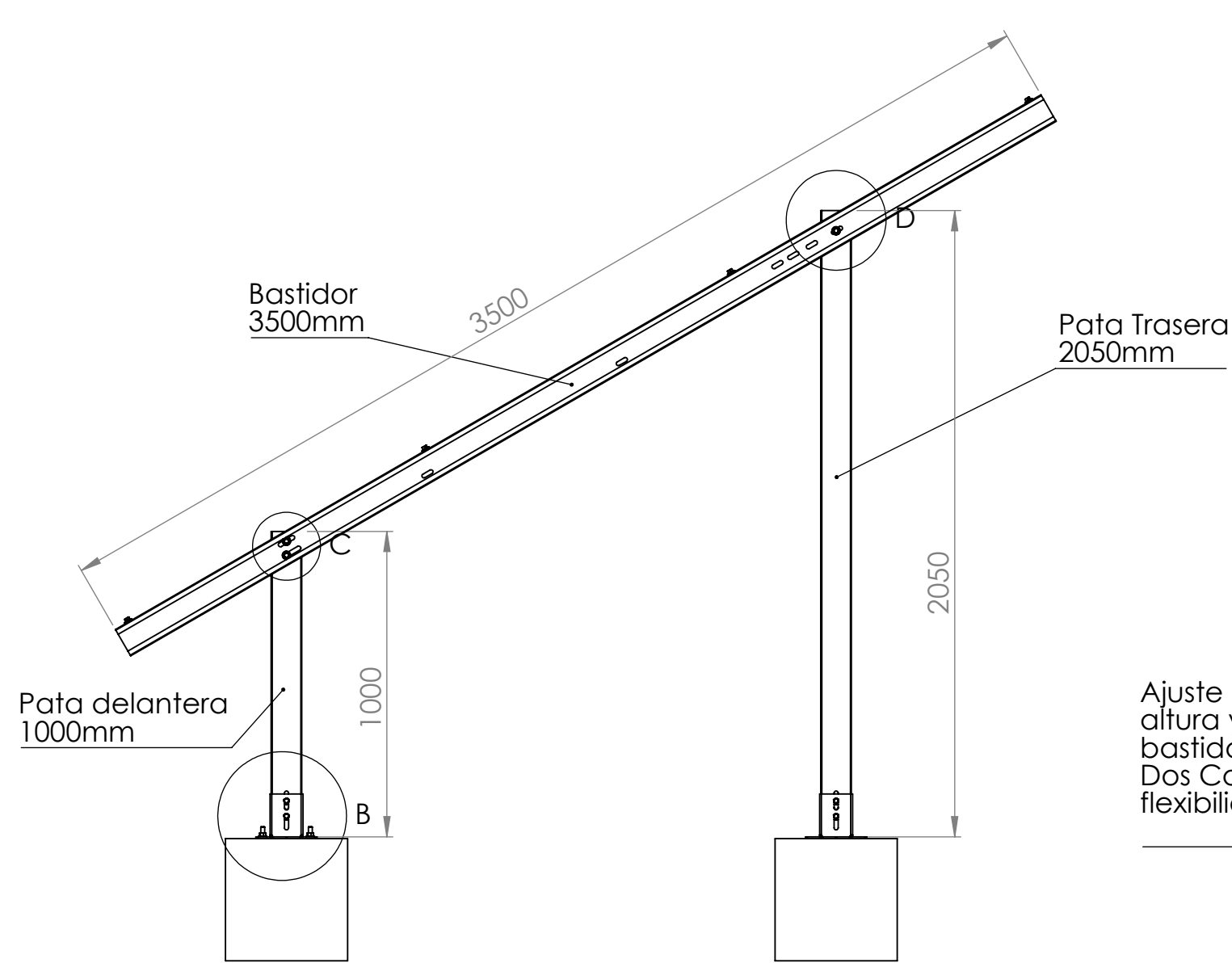


GRUPO SÁEZ ORTEGA
www.gruposaezortega.com
www.saezsolar.com
Ctra. La Roda S/N.
02639. Barrax, (Albacete)

Plano: 10136-00 Estructura C100 30MDL Estrucutura 2V 30º			
Cliente:			
DWG #. 10136-00		Project #. -	
Add info: Sin Marcado CE		Proyección: First Angle	
Tolerancia: -		SIZE: A3	
PESO:504.81 kg		Versión 00	
ESCALA:1:85		Hoja 3 de 6	

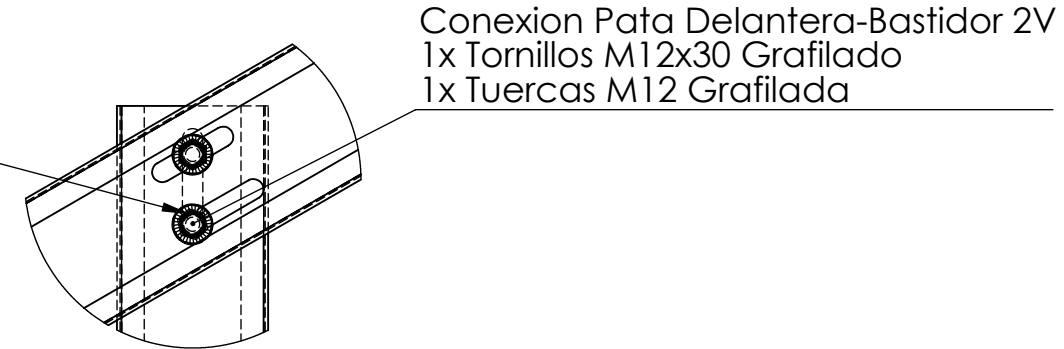
Nombre	Firma	Fecha	MATERIAL:
PDS	PDS	17/04/20	-
CHK'D	PDS	17/04/20	ACABADO:
PDS	PDS	17/04/20	-
APP'VD	PDS	17/04/20	Largo: mm
			Espesor: mm

Montaje del Portico - 2 Vertical



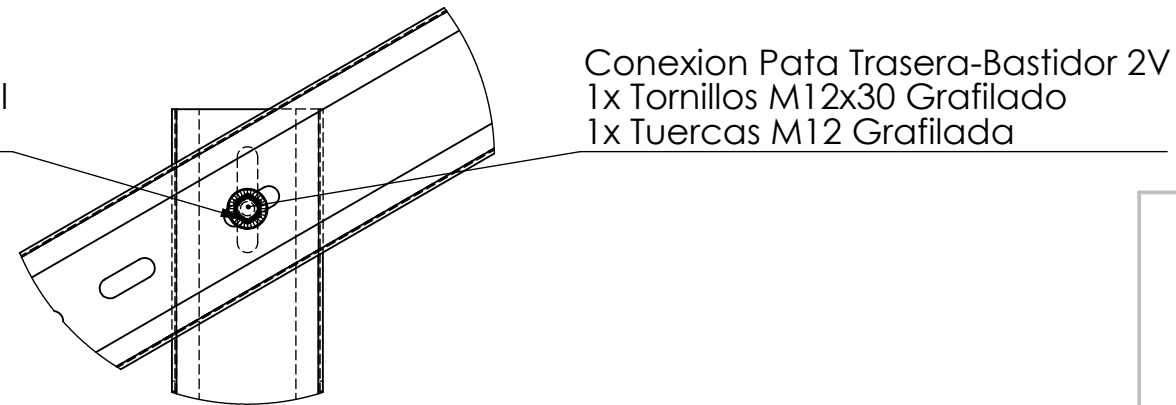
DETALLE B
ESCALA 1 : 5

Ajuste de 70mm en altura y al largo del bastidor.
Dos Colisos para mayor flexibilidad de ajuste.



DETALLE C
ESCALA 1 : 5

Ajuste de 70mm en altura y 30mm largo del bastidor.



DETALLE D
ESCALA 1 : 5



SÁEZ SOLAR
Estructuras Solares, Saneamiento y Agua



GRUPO SÁEZ ORTEGA
www.gruposaezortega.com
www.Saezsolar.com
Ctra. La Roda S/N.
02639. Barrax, (Albacete)

Plano:				10136-00 Estructura C100 30MDL			
				Estrucutura 2V 30º			
Cliente:							
Nombre		Firma		Fecha		MATERIAL:	
PDS		PDS		17/04/20		-	
CHK'D		PDS		17/04/20		ACABADO:	
APP'VD		PDS		17/04/20		-	
Tolerancia:				Largo: mm		Espesor: mm	
-							
PESO:504.81 kg				Versión		00	
				ESCALA:1:20		Hoja 4 de 6	

Project #.

-

Proyección:

First Angle

SIZE:

A3

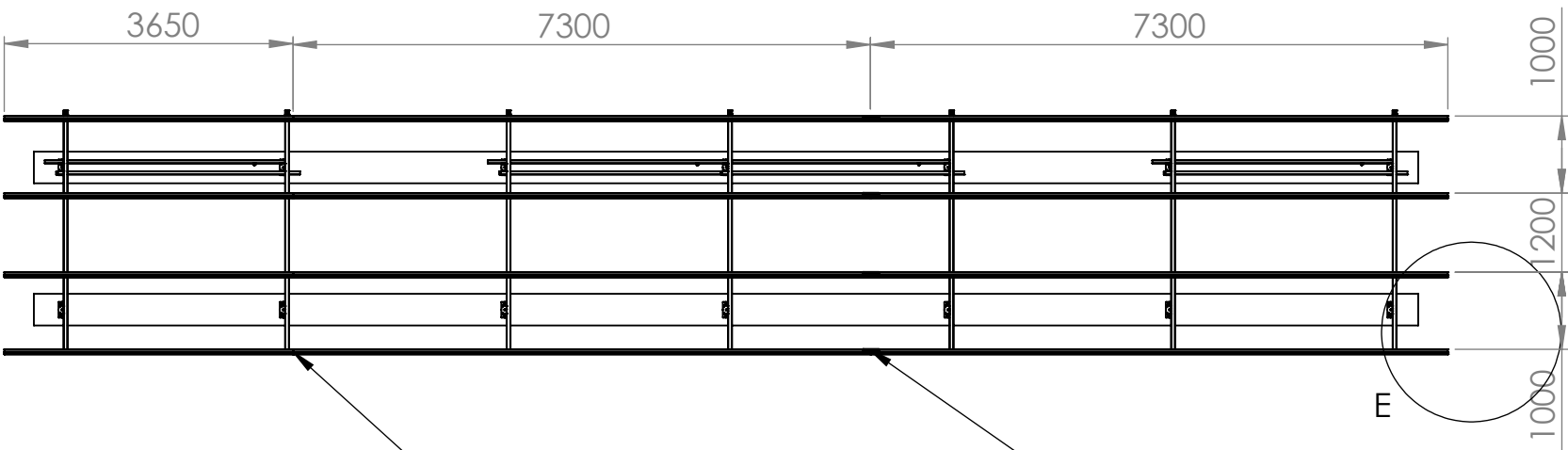
DWG #.

10136-00

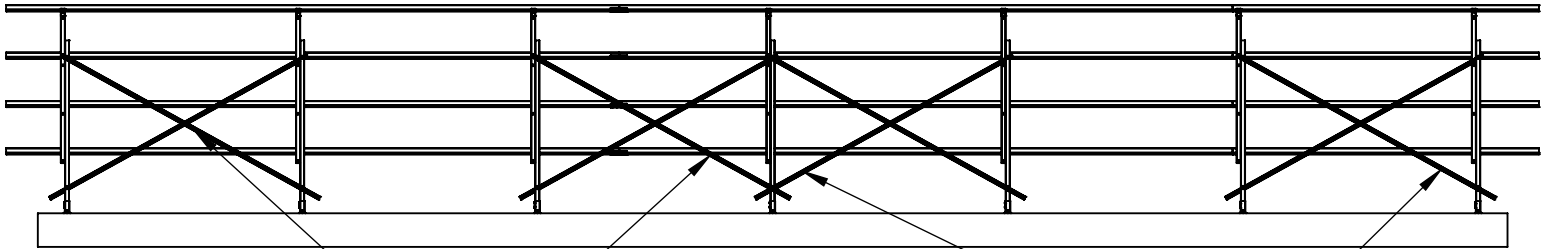
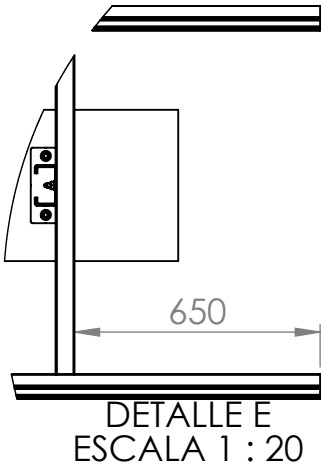
Add info:

Sin Marcado CE

Montaje Carriles y Refuerzos



Distancia Caril- Bastidor



CRUZ S. ANDRES
CARRIL 41x41-3500mm



SÁEZ SOLAR
Estructuras Solares, acero soldado y metal



GRUPO SÁEZ ORTEGA
www.gruposaezortega.com
www.Saezsolar.com
Ctra. La Roda S/N.
02639. Barrax, (Albacete)

	Nombre	Firma	Fecha	MATERIAL:	-
DRAWN	PDS	PDS	17/04/20	ACABADO:	-
CHK'D	PDS	PDS	17/04/20	Largo:	mm
APP'VD	PDS	PDS	17/04/20	Espesor:	mm
Tolerancia:				-	
				PESO:504.81 kg	

Plano:
10136-00 Estructura C100 30MDL
Estrucutura 2V 30ª

Ciente:

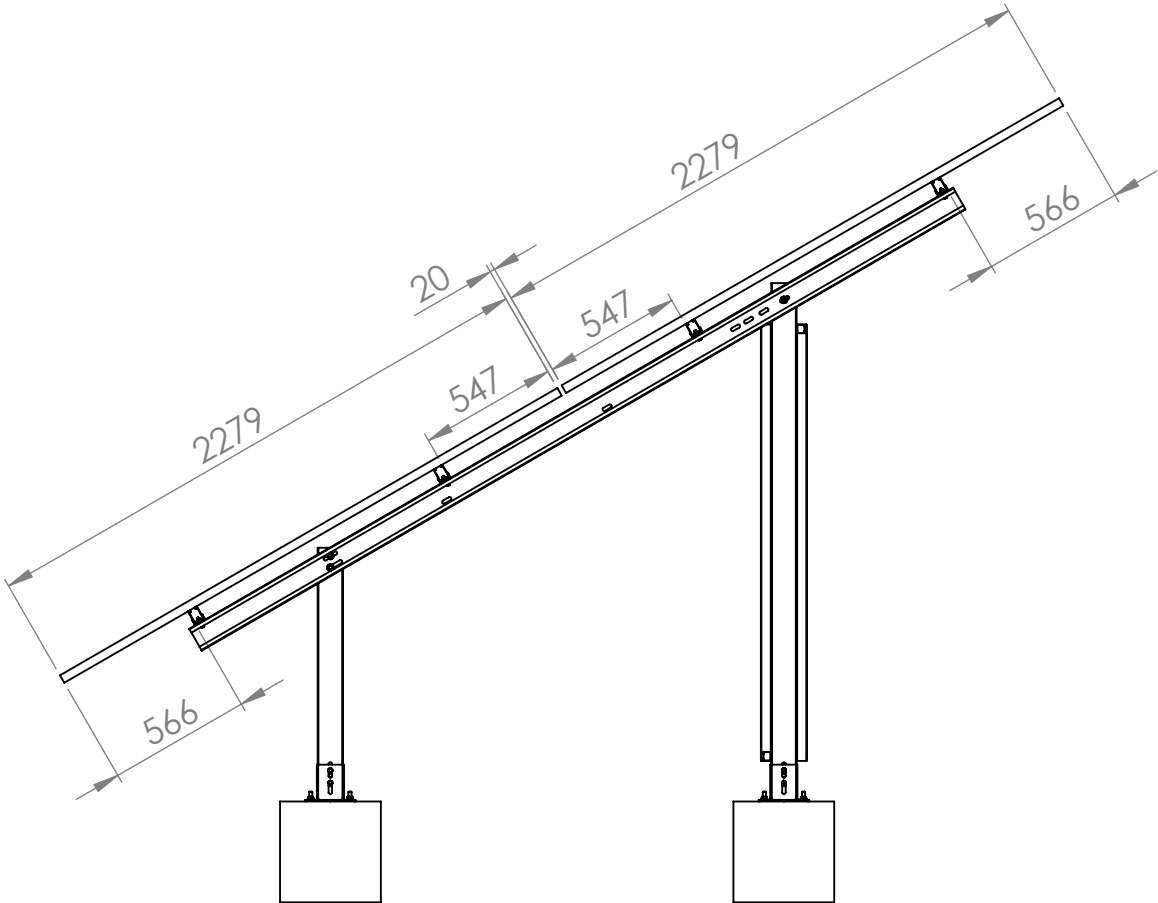
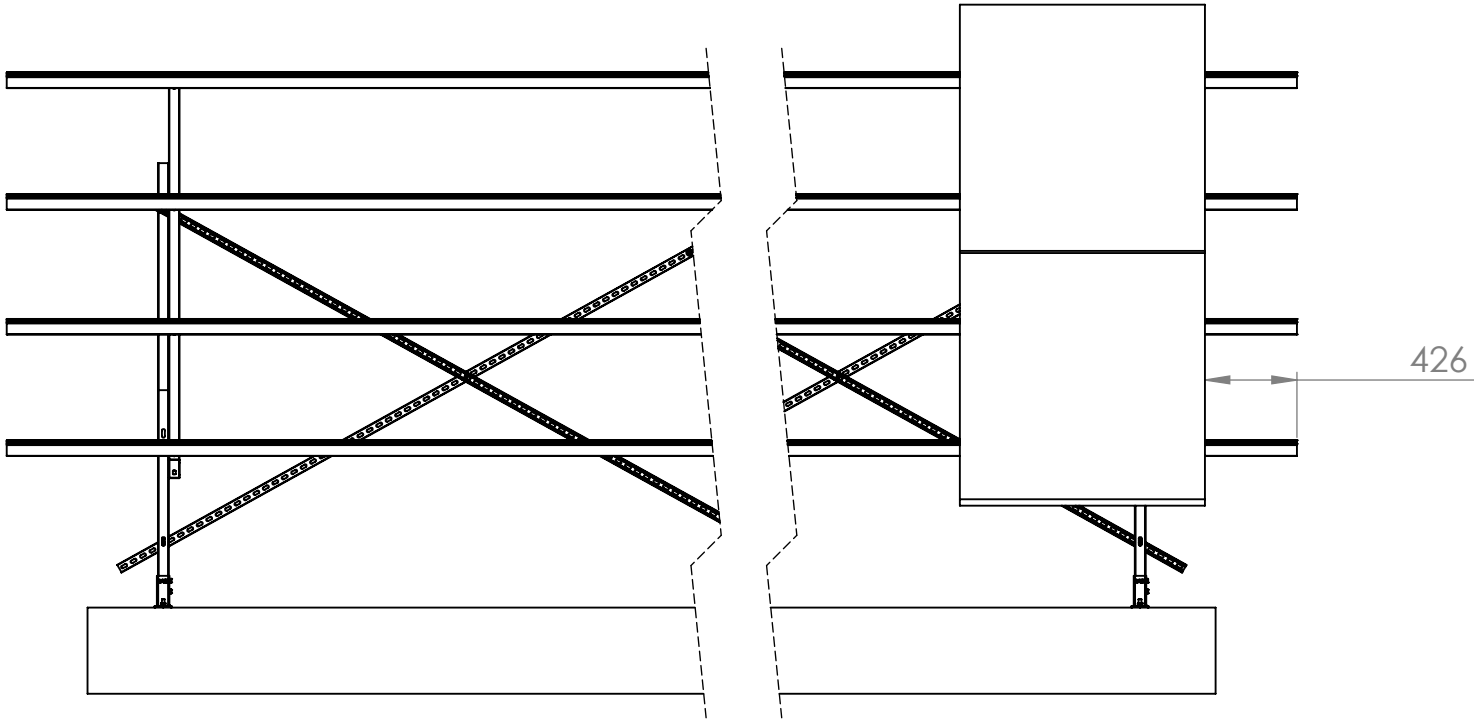
DWG #.	Project #.	Proyección:
10136-00	-	First Angle

Add info: Sin Marcado CE

SIZE: A3

Versión	00	ESCALA:1:90	Hoja 5 de 6
---------	----	-------------	-------------

Montaje Modulos





SÁEZ SOLAR
Estructuras Solares, acero inoxidable y aluminio



GRUPO SÁEZ ORTEGA
www.gruposaezortega.com
www.Saezsolar.com
Ctra. La Roda S/N.
02639. Barrax, (Albacete)

Plano:
10136-00 Estructura C100 30MDL
Estrucutura 2V 30º

Ciente:

	Nombre	Firma	Fecha	MATERIAL:	-	DWG #.	Project #.	Proyección:
DRAWN	PDS	PDS	17/04/20	ACABADO:	-	10136-00	-	First Angle
CHK'D	PDS	PDS	17/04/20	Largo:	mm			
APP'VD	PDS	PDS	17/04/20	Espesor:	mm			
Tolerancia:						Add info:		SIZE:
				PESO:504.81 kg		Sin Marcado CE		A3
						Versión 00	ESCALA:1:35	Hoja 6 de 6

