

**PROYECTO DE INSTALACIÓN SOLAR
FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO PARA
DISMINUCIÓN DE LA DEPENDENCIA
ENERGÉTICA DE LA COMUNIDAD DE
REGANTES VALDEMARÍA (HUELVA).**



**COMUNIDAD DE REGANTES
VALDEMARÍA**

PROMOTOR: COMUNIDAD DE REGANTES VALDEMARÍA.



C/ Puerto, 8-10.2ª planta.
21003 Huelva
Tfno: 959 25 23 42

Web: <http://www.realza.es>
Correo: info@realza.es

Equipo redactor:

El Ingeniero Agrónomo:

Juan Andrés Reales Bravo
Colegiado nº 1.741
COIAA

El Ingeniero Agrónomo:

Fco. Javier López-Mora Murillo
Colegiado nº 2.693
COIAA

El Ingeniero de Caminos, Canales y
Puertos:

José Manuel Márquez Soriano
Colegiado nº 34.827
COICCP

Abril 2023

DOCUMENTO Nº 1

MEMORIA



C/ Puerto, 8-10.2ª planta.
21003 Huelva
Tfno: 959 25 23 42

Web: <http://www.realza.es>
Correo: info@realza.es

Equipo redactor:

El Ingeniero Agrónomo:

Juan Andrés Reales Bravo
Colegiado nº 1.741
COIAA

El Ingeniero Agrónomo:

Fco. Javier López-Mora Murillo
Colegiado nº 2.693
COIAA

El Ingeniero de Caminos, Canales y
Puertos:

José Manuel Márquez Soriano
Colegiado nº 34.827
COICCP

ÍNDICE.

1. ANTECEDENTES.	1
2. PROMOTOR Y BENEFICIARIO DE LAS INSTALACIONES.	1
3. EQUIPO REDACTOR DEL PROYECTO.	1
4. OBJETO DEL PROYECTO.	2
5. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES ACTUALES.	2
5.1. Estación de bombeo y filtrado. Equipos consumidores de energía.	3
5.2. Edificaciones.	4
5.3. Descripción general de la instalación eléctrica actual.	5
6. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS. OPTIMIZACIÓN DEL DIMENSIONAMIENTO DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA.	5
7. EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES PROYECTADAS.	6
8. INSTALACION FOTOVOLTAICA PROYECTADA.	7
8.1. Introducción.	7
8.2. Conexión de la instalación solar fotovoltaica.	7
8.3. Radiación Solar. Irradiancia.	8
8.4. Detalle de tipología y esquema básico de elementos.	9
8.5. Módulo fotovoltaico.	10
8.6. Estructura de soporte suelo.	11
8.7. Conductores de corriente continua.	12
8.8. Inversor.	15
8.8.1. Agrupaciones de inversores (Cuadro de CGBT Generación)	15
8.9. Conductores de corriente alterna.	16
8.10. Canalizaciones.	16
8.10.1. Canalizaciones para cables de corriente alterna.	16
8.11. Mecanismo Antivertido (EMS).	17
8.12. Instalaciones eléctricas.	18
8.12.1. Protecciones AC.	19
8.12.2. Puesta a tierra.	19
8.12.3. Protección contra contactos directos.	19
8.13. Equipos de medida y gestión de la energía.	20



C/ Puerto, 8-10.2ª planta.
21003 Huelva
Tlfno: 959 25 23 42

Web: <http://www.realza.es>
Correo: info@realza.es

Equipo redactor:

El Ingeniero Agrónomo:

Juan Andrés Reales Bravo
Colegiado nº 1.741
COIAA

El Ingeniero Agrónomo:

Fco. Javier López-Mora Murillo
Colegiado nº 2.693
COIAA

El Ingeniero de Caminos, Canales y
Puertos:

José Manuel Márquez Soriano
Colegiado nº 34.827
COICCP

8.14.	Sistema de seguridad y vigilancia (anti-intrusismo).	20
8.15.	Sistema de control autoconsumo y monitorización.	22
8.16.	Servicios auxiliares.	24
8.17.	Vallado y Obra Civil.	24
9.	NORMATIVA APLICABLE.	24
10.	ESTUDIO AGRONÓMICO.	26
11.	CÁLCULOS POTENCIA FOTOVOLTAICA.	26
12.	CÁLCULO ESTRUCTURAL.	26
13.	AHORRO ENERGÉTICO.	27
14.	PLAZO DE EJECUCIÓN.	27
15.	CONTROL DE CALIDAD.	27
16.	GESTIÓN DE RESIDUOS.	27
17.	ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.	28
18.	REVISIÓN DE PRECIOS.	28
19.	DISPONIBILIDAD DE LOS TERRENOS PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.	29
20.	SERVICIOS AFECTADOS.	29
21.	CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.	30
22.	PERMISOS Y AUTORIZACIONES MEDIOAMBIENTALES.	30
23.	VIABILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA.	32
24.	DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO.	32
25.	RESUMEN DEL PRESUPUESTO.	34
26.	DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA.	35
	ANEJOS.	



C/ Puerto, 8-10.2ª planta.
21003 Huelva
Tfno: 959 25 23 42

Web: <http://www.realza.es>
Correo: info@realza.es

Equipo redactor:

El Ingeniero Agrónomo:

Juan Andrés Reales Bravo
Colegiado nº 1.741
COIAA

El Ingeniero Agrónomo:

Fco. Javier López-Mora Murillo
Colegiado nº 2.693
COIAA

El Ingeniero de Caminos, Canales y
Puertos:

José Manuel Márquez Soriano
Colegiado nº 34.827
COICCP

1. ANTECEDENTES.

La Comunidad de Regantes de Valdemaría se engloba en su totalidad en el término municipal de Moguer (Huelva).

Por resolución de 4 de diciembre de 2.014 la Dirección General de Planificación y Gestión del Dominio Público Hidráulico de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del territorio otorga concesión de aguas públicas a la Comunidad de Regantes Valdemaría en el término municipal de Moguer. La regularización e inscripción en el Registro de Aguas del aprovechamiento solicitado por la Comunidad de Regantes Valdemaría otorga una superficie máxima de 393 ha. y un volumen máximo de 1.453.344 m³/año, con un plazo de vigencia del derecho de 20 años.

2. PROMOTOR Y BENEFICIARIO DE LAS INSTALACIONES.

El promotor de este proyecto es la Comunidad de Regantes Valdemaria, con CIF G-21.170.808 y domicilio en ctra. Moguer-Palos, km 10, Moguer, C.P. 21800 (Huelva).

Actúa como presidente D. Francisco José González Dominguez en nombre y representación de la **COMUNIDAD DE REGANTES VALDEMARÍA.**

3. EQUIPO REDACTOR DEL PROYECTO.

Redacta el presente proyecto los estudios de ingeniería **REALZA Ingenieros, S.L.**, y en su nombre el Ingeniero Agrónomo: Juan Andrés Reales Bravo, del Colegio Oficial de Ingenieros Agrónomos de Andalucía, colegiado con el número 1.741 y el estudio de ingeniería **Gabitel Ingenieros S.L.** y en su nombre el Ingeniero Agrónomo Javier López-Mora Murillo, del Colegio Oficial de Ingenieros Agrónomos de Andalucía, colegiado con el número 2.693 y el Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos José Manuel Márquez Soriano, del Colegio Oficial de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, colegiado con el nº 34.827.

4. OBJETO DEL PROYECTO.

El proyecto pretende definir las características técnicas y dimensiones de una instalación solar fotovoltaica de autoconsumo de 150 kWp (potencia pico en módulos) proyectada en suelo junto a la estación de bombeo y filtrado de la Comunidad de Regantes Valdemaría, dotando de recursos eléctricos renovables a la estación de bombeo y filtrado. La totalidad de los módulos fotovoltaicos irán colocados en el suelo sobre una estructura fija sin seguimiento.

La energía eléctrica generada por la planta fotovoltaica será suministrada a la red interior de la instalación de bombeo de la Comunidad en concepto de autoconsumo.

Con carácter general, la actuación persigue los siguientes objetivos:

- La adaptación al cambio climático.
- Consecución de ahorro económico gracias al autoconsumo de la energía en el punto de conexión.
- Reducción de los costes operativos de la actividad de la Comunidad de Regantes.
- Transición hacia una economía circular.
- Prevención y control de la contaminación.

5. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES ACTUALES.

La Comunidad de Regantes dispone de una toma en el Anillo Hídrico (Sistema Chanza-Piedras) para la captación de aguas superficiales.

Desde la toma en el Anillo hídrico, y mediante dos conducciones paralelas e independientes de PRFV de 700 mm de diámetro, se transporta el agua captada hasta la Balsa de regulación de la Comunidad.

Desde la Balsa de regulación y almacenamiento se atiende a toda la zona regable de la Comunidad a través de la estación de bombeo y filtrado.

La zona regable de la Comunidad de Regantes se divide en dos sectores de riego: Zona 1 y Zona 2.

La estación de bombeo está diseñada para dar servicio a las redes de riego de los sectores de las zonas 1 y 2 de forma independiente. Los equipos motor-bomba de ambos sectores toman el agua de la cántara de

aspiración con agua procedente de la Balsa de regulación. La estación de bombeo presenta dos colectores de impulsión independientes.

Las bombas de cada sector arrancan secuencialmente en función de la demanda de caudales y presiones que se van produciendo en su correspondiente red hasta llegar a completar el caudal máximo, momento en el que entrarán todas las bombas en funcionamiento.

Además, cada línea de impulsión del bombeo cuenta con cabezal de filtros de mallas automático.

5.1. Estación de bombeo y filtrado. Equipos consumidores de energía.

Como se ha comentado anteriormente, la estación de bombeo cuenta con dos líneas de bombeo, lo que permite impulsar el agua de forma independiente a cada sector. Cada línea de bombeo cuenta con los siguientes elementos:

- 3 bombas verticales de potencia absorbida unitaria de 55 kW. Caudal impulsado de 66 l/s a una altura de 60 mca.
- Colector común de entrada/salida filtros de 300 mm de diámetro.
- 3 filtros automáticos de 10" y 120 mesh. Accionamiento scanner de succión dirigido por un motor de 0,5 CV.

En la siguiente fotografía se muestran la estación de bombeo y filtrado:



Fotografía nº 1.- Equipos de la Estación y Filtrado de la Comunidad de Regantes.

Todos los motores eléctricos de las bombas funcionan con una tensión de **400 V a 50 Hz**.

La potencia absorbida simultáneamente del sistema sería, por tanto:

6 motor-bomba x 55 kW= 330 kW.

Dos de las bombas de cada sector están provistas de arrancador estático de 55 kW a 400 V y la tercera mediante variador de velocidad.

5.2. Edificaciones.

Dentro de la parcela de la estación de bombeo y filtrado existen dos edificaciones:

Edificio eléctrico: correspondiente a las instalaciones eléctricas que aloja el aparellaje eléctrico actual (transformadores, celdas de BT, etc). El edificio presenta un cerramiento lateral mediante bloques de hormigón y cubierta plana a base de formado unidireccional de viguetas armadas.



Fotografía n° 2.- Edificio Eléctrico.

Edificio de oficinas y telecontrol: Se trata de una edificación con estructura metálica a base de pórticos formado por pilares y dinteles. Tiene unas dimensiones en planta de 20 x 10 m. La cubierta está formada por chapa de acero que descansa sobre correas de acero conformado ZF-120.



Fotografía n° 3.- Edificio de oficinas y telecontrol.

5.3. Descripción general de la instalación eléctrica actual.

La energía eléctrica de la estación de bombeo y filtrado se proporciona a través de una línea eléctrica aérea de 15-20 KV de tensión y una frecuencia de 50 Hz. **El punto de suministro CUPs se identifica con la referencia ES0031104984295001RH0F**, cuyo titular es la Comunidad de Regantes. Este punto de suministro será el punto de conexión de la instalación fotovoltaica de autoconsumo asociada al presente proyecto.

6. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS. OPTIMIZACIÓN DEL DIMENSIONAMIENTO DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA.

Para la realización del presente proyecto se han estudiado diferentes alternativas de potencia de la planta fotovoltaica, teniendo en cuenta la distribución anual de la demanda energética, el ahorro energético y el coste de inversión necesario para producir ese ahorro.

En todas las alternativas se considera el empleo de energía solar fotovoltaica en régimen de autoconsumo, que se complementa con suministro eléctrico de energía eléctrica de red.

El comparativo de alternativas se encuentran recogido y desarrollado en el [Anejo n° 05.- Estudio de alternativas.](#)

La solución óptima plantea una instalación fotovoltaica de 150 kWp de potencia pico de dimensionamiento, que equivale a un dimensionamiento de 0,45 kWp por cada kW máximo demandado por el bombeo.

Se prevé para la instalación proyectada una vida útil de 25 años con una producción anual estimada de 270,12 MWh.

7. EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES PROYECTADAS.

La potencia instalada de la Planta Fotovoltaica es de 150 kWp. Es la suma de las potencias unitarias de los módulos fotovoltaicos que configuran dicha instalación. Los módulos se reparten en un terreno propiedad de la Comunidad de Regantes.

El área de implantación forma parte de la referencia catastral siguiente:

PLANTA FOTOVOLTAICA		
PARCELA	POLIGONO	REF.CATASTRAL
126	18	21050A018001260000FK



Ilustración nº 1.- Parcela 126.

8. INSTALACION FOTOVOLTAICA PROYECTADA.

8.1. Introducción.

La energía Solar es una energía limpia, que utiliza una fuente inagotable. La conversión directa en energía solar en electricidad produce en las células solares y se basa en el efecto fotovoltaico.

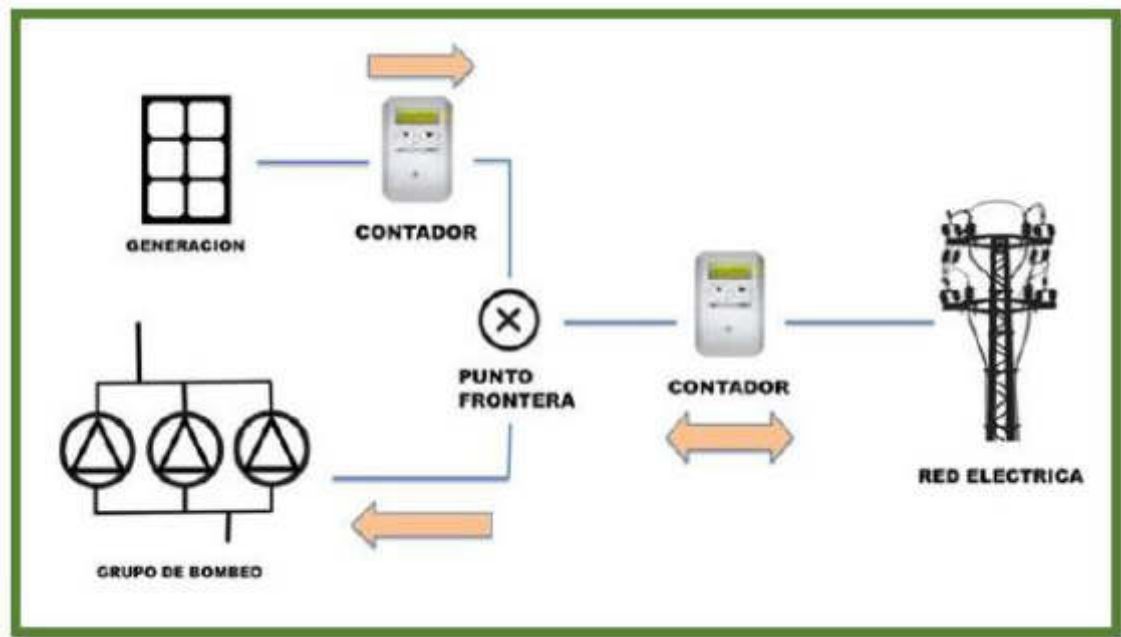
Este proceso de transformación se produce en un elemento semiconductor que se denomina célula fotovoltaica. Cuando la luz del Sol incide sobre una célula fotovoltaica, los fotones de la luz del Sol transmiten su energía a los electrones del semiconductor para que así puedan circular dentro del sólido. La tecnología fotovoltaica consigue que parte de estos electrones salgan al exterior del material semiconductor generándose así una corriente eléctrica capaz de circular por un circuito externo. Las células fotovoltaicas se agrupan formando el módulo fotovoltaico, que constituye en sí mismo un generador fotovoltaico completo y constituye el elemento básico para la producción de electricidad. Los módulos fotovoltaicos se fabrican bajo unas normas internacionales de producto con el objeto de unificar y estandarizar sus características de funcionamiento, rendimiento y garantía de producción durante su ciclo de vida.

La instalación cumplirá los requisitos técnicos generales conforme RD 413/2014, 6 de Junio por el que se regula la actividad de producción energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.

8.2. Conexión de la instalación solar fotovoltaica.

Se plantea un suministro de energía eléctrica mixto o híbrido mediante el empleo de energía solar fotovoltaica y energía eléctrica de red.

Esta modalidad de conexión permite ajustar el tamaño de las instalaciones, tanto las hidráulicas como las de generación de energía. La instalación fotovoltaica y la red eléctrica se complementan y aportan garantía de suministro. Además, se pueden obtener ingresos por la venta de la energía producida sobrante que no es posible consumir en las instalaciones.



Esquema sistema mixto.

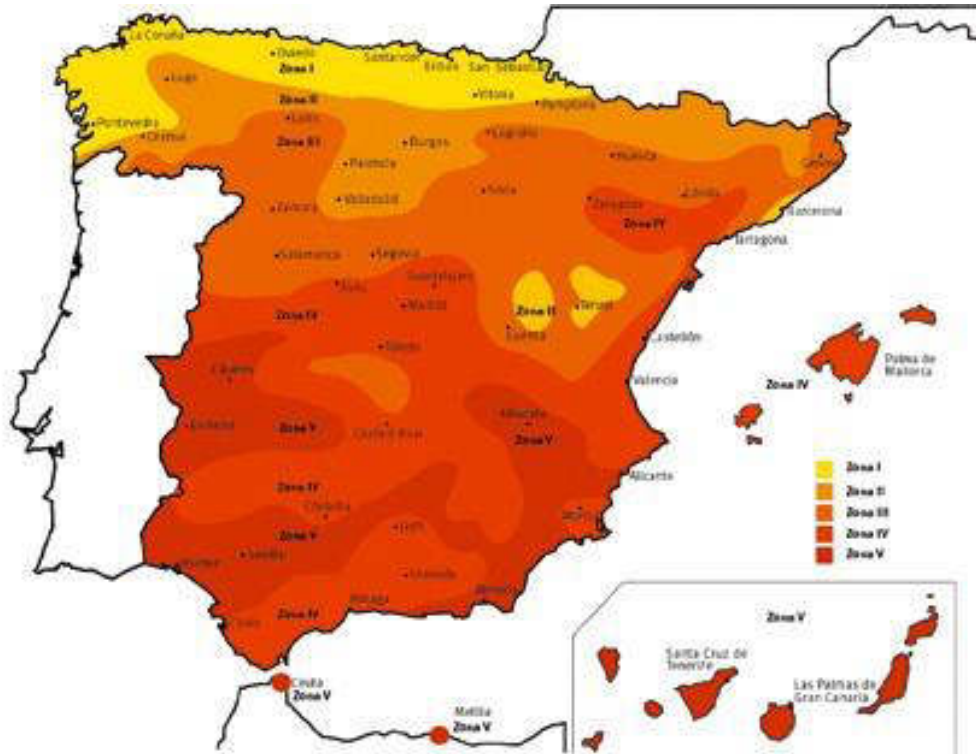
8.3. Radiación Solar. Irradiancia.

Las condiciones de funcionamiento de un módulo fotovoltaico dependen de variables externas tales como la radiación Solar y la temperatura de funcionamiento. Para poder efectuar el diseño de una instalación Solar fotovoltaica se necesita saber la radiación del lugar.

La cantidad de energía recibida del Sol (radiación Solar) y la demanda diaria de energía serán los factores que nos marcarán el diseño de los sistemas fotovoltaicos. Como norma general esta energía nos será dada en kWh/m², aunque comúnmente se utiliza el término HSE (Hora de Sol Equivalente), que permite facilitar el cálculo de generación eléctrica aproximada de una instalación con una potencia instalada determinada.

La elección de los datos de radiación Solar dependerá directamente de la situación de la instalación, así como de las condiciones meteorológicas predominantes y particulares de cada lugar.

Las instalaciones solares fotovoltaicas interconectadas a la red interior de una instalación para el autoconsumo instantáneo generan electricidad en todo momento que haya radiación solar y tensión de red en niveles adecuados a las condiciones de diseño. La electricidad generada será consumida en la propia instalación, siempre que el valor instantáneo de la demanda del edificio sea superior a la generada. En caso contrario, para evitar el vertido de electricidad a la red, será necesario instalar un sistema de control de "vertido cero".



Fuente: INM. Generado a partir de isoclinas de radiación solar global anual sobre superficie horizontal.

ZONA CLIMÁTICA	I	II	III	IV	V
IRRADIACIÓN MEDIA DIARIA (kWh/m ²)	< 3,8	3,8 - 4,2	4,2 - 4,6	4,6 - 5,0	> 5,0

Mapa de radiación solar de España.

8.4. Detalle de tipología y esquema básico de elementos.

Consiste en una planta solar fotovoltaica de autoconsumo compuesta por módulos fotovoltaicos de 540 Wp cada uno, con una potencia pico instalada de 150 kWp en paneles. Acimut 44°.

Concretamente la instalación cuenta con un solo campo compuesto por 286 módulos en instalación fija en suelo ocupando una superficie de 2.440 m² de una finca junto a la estación de bombeo y filtrado perteneciente a la C.RR.

La instalación está constituida por un conjunto de componentes encargados de realizar las funciones de captar la radiación solar, generando energía eléctrica en forma de corriente continua y adaptarla a las características que la hagan utilizable por los consumidores conectados a la red de distribución de corriente

alterna. El sistema fotovoltaico genera electricidad en paralelo con la electricidad procedente de la red de distribución, en el punto de interconexión.

El sistema se compone de los siguientes elementos:

- Módulo fotovoltaico de 540 Wp monocristalino.
- Sistema de estructura fija hincada en suelo para soporte de los módulos fotovoltaicos.
- Cableados de corriente continua (formación de cadenas).
- Inversores de corriente.
- Cableado de corriente alterna (baja tensión)
- Conjunto de protecciones, elementos de seguridad, de maniobra, de medida y auxiliares.
- Red de tierras.
- Canalizaciones para cables de corriente continua.
- Canalizaciones para cables de corriente alterna.
- Sistema de seguridad.

8.5. Módulo fotovoltaico.

Los módulos serán de la marca LONGI y modelo 540 Wp monocristalino o equivalente con las siguientes características:

- Potencia nominal: 540 W (+0 ~ 5W).
- Tensión de salida: 1.500 V (DC).
- Rango de temperatura: -40°C ~ +85°C.
- Dimensiones: 2256 x 1133 x 35 mm.
- Peso 27,2 kg.
- Protección: IP68.
- Tipo de celda: 144 (6x24) monocristalinas.
- Eficiencia del módulo: 21,1 %.

El número de módulos fotovoltaicos es de 286 unidades.

La potencia pico total instalada es de **150 kWp**.

Los módulos fotovoltaicos irán organizados por conjuntos y cada uno de ellos se conectará al correspondiente inversor y desde este a los cuadros de protección individual y general.

Los módulos en serie conformarán un string o cadena según se indica en esquema unifilar. Cada serie de paneles dará una corriente similar que se irá conectada directamente a las entradas de los inversores.

La ubicación e implantación de todos los elementos se podrán observar de manera más detallada en los planos.

8.6. Estructura de soporte suelo.

Para soportar los módulos en suelo, se proyecta una estructura inclinada fija con dos soportes en su sección transversal (bi-postes). La distancia transversal entre ejes de los soportes es de 1,842 m. La luz entre soportes es de 4,79 m.

La disposición de los módulos será de dos módulos en posición vertical.

Los módulos llevan una inclinación de 30° con respecto a la horizontal y un acimut según se muestra en los planos. La altura mínima del canto delantero del módulo es de 0,5 m.

- Fijación de los módulos: por medio de grapas.
- Fijación de los componentes estructurales: por medio de uniones atornilladas en acero inoxidable.

Las estructuras están constituidas en acero calidad S275 JR galvanizada en caliente según norma UNE-EN/ISO 1461 y cumpliendo con la velocidad de corrosión (en nuestro caso C3), velocidad de corrosión del zinc de 0,7 a 2 $\mu\text{m/año}$, lo cual requiere un espesor mínimo de 50 μm para la estructura). La tornillería será desmontable con arandela de seguridad y en acero inoxidable calidad AISI 304 (A2-70).

La estructura consta de postes de acero galvanizado en "C" hincados a 1,5-3,0 m de profundidad en el terreno mediante una máquina martillo que golpea en la parte superior a los pilares hasta lograr la profundidad adecuada.

El diseño de la estructura facilita el montaje, mantenimiento, desmantelamiento y sustitución de paneles. Los materiales que constituyen el sistema de fijación de los paneles disminuyen las dilataciones térmicas de manera que evitan la transmisión de cargas a la estructura.

Las estructuras albergarán canaletas para el cableado y componentes para la conexión interna equipotencial.

En el [Anejo nº 4.- Cálculos estructurales](#) se describen las bases de cálculo, materiales, hipótesis y medios empleados para el cálculo estructural.

En la siguiente ilustración se presenta de la estructura soporte fija:



8.7. Conductores de corriente continua.

Los conductores por emplear en la parte de corriente continua desde los módulos fotovoltaicos hasta el inversor de la instalación serán de cobre, unipolares, tensión asignada no inferior a 1.5 kV, con aislamiento y cubierta exterior de goma libre de halógeno serán del tipo ZZ-F de 2x6 mm² en CT con tensión asignada de 0,6/1 kV.

Se realizará mediante cables de las características y ensayos siguientes:

CABLES PARA INSTALACIONES INTERIORES O RECEPTORAS

BAJA TENSION

P-SUN 2.0 CPRO ZZ-F



Tensión asignada: 1/1 kV (1,8/1,8 kVcc)
 Norma de referencia: DKE-VDE AK 411.2.3
 Designación genérica: ZZ-F



CARACTERÍSTICAS Y ENSAYOS



NO PROPAGACIÓN DE LA LLAMA
 EN 60332-1-2
 IEC 60332-1-2
 NF C 32070-C2



LIBRE DE HALÓGENOS
 EN 5074-1
 IEC 6074-1
 BS 6425-1



BAJA OPACIDAD DE HUMOS
 EN 50334-2
 IEC 61034-2



DESCÁRGATE la DoP (Declaración de Prestaciones) en este código QR.
www.prysmianclub.es/cprblog/DoP



Nº DoP 1006545



SIN EMISIÓN DE GASES CORROSIVOS
 EN 5054-2
 IEC 5054-2
 pH: 4,3. C s 10 µS/cm



RESISTENCIA A LA ABSORCIÓN DEL AGUA



RESISTENCIA AL FRÍO



CABLE FLEXIBLE



RESISTENCIA A LOS RAYOS ULTRAVIOLETA



RESISTENCIA A LOS AGENTES QUÍMICOS



RESISTENCIA A LAS GRASAS Y ACEITES



RESISTENCIA A LOS GOLPES



RESISTENCIA A LA ABRASIÓN



ENSAYOS ADICIONALES CABLE FV P-SUN 2.0 CPRO

Garantía 30 años	SI
Verificación Bureau Veritas	SI
Servicios móviles	SI
Temperatura máxima 120 °C en el conductor	20000 h
Resistencia al ozono	EN 50396, test B
Resistencia a los rayos UVA	UL 1581 (Xenotest); ISO 4892-2 (Método A) HD 605/A1-2.4.20
Resistencia a la absorción del agua	EN 60811-1-3
Protección contra el agua	AD7 (inmersión)
Resistencia al frío	doblado a baja temperatura EN 60811-1-4
Presión a temperatura elevada	EN 60811-3-1
Dureza	DIN 53505 Shore A ≤ 85
Resistencia a los aceites minerales	EN 60811-2-1, 24 h, 100 °C
Resistencia a los ácidos y bases	EN 60811-2-1, 7 días, 23 °C ácido n-oxálico, hidróxido sódico
Doble aislamiento (clase II)	SI

CABLES PARA INSTALACIONES INTERIORES O RECEPTORAS BAJA TENSION

P-Sun 2.0 CPRO ZZ-F



Tensión asignada: 1/1 kV (1,8/1,8 kVcc)
 Norma de referencia: DKE-VDE AK 411.2.3
 Designación genérica: ZZ-F



APLICACIONES

• Especialmente diseñado para instalaciones solares fotovoltaicas interiores, exteriores, industriales, agrícolas, fijas o móviles (con seguidores)... Pueden ser instalados en bandejas, conductos y equipos.

DATOS TÉCNICOS

NÚMERO DE CONDUCTORES x SECCIÓN mm²	DIÁMETRO MÁXIMO DEL CONDUCTOR mm (1)	DIÁMETRO EXTERIOR DEL CABLE (VALOR MÁXIMO) mm	PESO kg/km (1)	RESISTENCIA DEL CONDUCTOR A 20 °C Ω/km	INTENSIDAD ADMISIBLE AL AIRE (2) A	INTENSIDAD ADMISIBLE AL AIRE T AMBIENTE 60 °C y T CONDUCTOR 120 °C (3)	CAIDA DE TENSION V/(A·km) (2)
1 x 1,5	1,8	4,5	31	13,3	24	30	30,48
1 x 2,5	2,4	5	43	7,98	34	41	18,31
1 x 4	3	5,6	59	4,95	46	55	11,45
1 x 6	3,9	6,2	79	3,30	59	70	7,75
1 x 10	5,1	7,2	122	1,91	82	98	4,60
1 x 16	6,3	8,6	182	1,21	110	132	2,89
1 x 25	7,8	10,1	274	0,780	146	176	1,83
1 x 35	9,2	11,3	374	0,554	182	218	1,32
1 x 50	11	12,8	508	0,386	220	276	0,98
1 x 70	13,1	15,6	709	0,272	282	347	0,68
1 x 95	15,1	16,4	900	0,206	343	416	0,48
1 x 120	17	18,6	1153	0,161	397	488	0,39
1 x 150	19	20,4	1452	0,129	458	566	0,31
1 x 185	21	22,4	1713	0,106	523	644	0,25
1 x 240	24	24,0	2245	0,0801	617	775	0,20

Los cables irán fijados a la estructura soporte de los módulos fotovoltaicos mediante bridas fabricadas con material aislante, libre de halógenos, fabricado en material poliamida 6.6 (U61X) y en tramos soterrados bajo tubo.

Sus características principales serán las siguientes :

- Estabilizada a intemperie según EN 62275:2009.
- Gran resistencia a las temperaturas extremas (Temperatura de servicio de +105° a -40° C).
- Incorporarán un trinquete que asegurará una buena sujeción y fácil cierre sin esfuerzo con la punta redondeada para no dañar las manos mientras realiza la instalación.
- Dentado interno de la brida ideado para ajustar la brida sin dañar el cable.
- Alta resistencia a la tracción.

- Homologación UL de materia prima y producto acabado.

8.8. Inversor.

Se proyecta la instalación compuesta por 4 inversores de 36 kWca cada uno, lo que arroja un poder global en inversores de 144 kWca

El inversor trifásico es un equipo diseñado para convertir la energía producida por un generador fotovoltaico en corriente continua, hacia corriente alterna para su uso en la red eléctrica convencional. Los inversores propuestos serán de la marca y modelo **Huawei** o equivalente, con tensión de entrada máxima de 1.100 V, una eficiencia acorde a los criterios europeos de 97.84%, tensión nominal de salida 400 V.

Su diseño permitirá utilizar un rango muy amplio de tensión de entrada desde el campo fotovoltaico, con flexibilidad de configuración y posibilidades de ampliación en el futuro. A partir de la potencia recibida del campo fotovoltaico, el punto de operación del inversor es optimizado constantemente en relación a las condiciones de radiación, las propias características del panel y la temperatura del mismo, y las características propias del inversor.

La técnica de seguimiento del punto de máxima potencia (MPPT) consigue que se maximice la potencia entregada a la red, además de la recibida del campo fotovoltaico.

El inversor entregará una corriente a la red eléctrica con una onda senoidal idéntica a la propia de la compañía eléctrica suministradora, y con un factor de potencia muy próxima a 1 en todas las condiciones de funcionamiento del equipo.

Dispondrá de varias entradas independientes con seguimiento del punto de máxima potencia MPP, adecuado para extraer el máximo rendimiento a sistemas FV desequilibrados.

Con objeto de facilitar las operaciones de mantenimiento y accesibilidad al inversor, a la par que protegerlo de los agentes de la intemperie, se aconseja situarlo en lugar protegido, bajo las líneas de módulos, y a una altura entre 1,5 y 1,8 metros del suelo.

Estará dotado de un sistema integrado para la monitorización de los parámetros de funcionamiento y generación en remoto vía Internet, mediante servidor web y conexión Ethernet.

8.8.1. Agrupaciones de inversores (Cuadro de CGBT Generación)

Se proyectan un cuadro de agrupación de inversores de string (CGBT) en alterna con tensión de 400 V ubicado en el interior de una caseta prefabricado.

Las protecciones se muestran en el plano unifilar.

8.9. Conductores de corriente alterna.

El conductor a emplear entre cada uno de los inversores y el CGBT será de cobre, unipolares, con aislamiento de polietileno reticulado "XLPE", tensión asignada 0,6/1 kV y con sección de $4 \times 150 \text{ mm}^2 + \text{TTX95 mm}^2$.

La unión entre el CGBT y el punto de conexión de la planta solar con la baja tensión se ejecutará con conductores de cobre, unipolares, con aislamiento de polietileno reticulado "XLPE", tensión asignada 0,6/1 kV y con sección de $4 \times 150 \text{ mm}^2 + \text{TTX95 mm}^2$.

8.10. Canalizaciones.

Las dimensiones de estas canalizaciones pueden verse en los planos adjuntos.

8.10.1. *Canalizaciones para cables de corriente alterna.*

En cuanto a las canalizaciones para cables de corriente alterna, serán enterradas bajo tubo conforme a las especificaciones del apartado 1.2.4. de la ITC-BT-21, no instalándose más de un circuito por tubo.

Se evitarán, en lo posible, los cambios de dirección de los tubos. En los puntos donde se produzcan y para facilitar la manipulación de los cables, se dispondrán arquetas con tapa registrables. Para facilitar el tendido de los cables, en los tramos rectos se instalarán arquetas intermedias como máximo cada 40 m. Esta distancia podrá variarse en función de cruces o derivaciones. A la entrada en las arquetas, los tubos deberán quedar debidamente sellados en sus extremos para evitar la entrada de roedores y de agua

Junto a los equipos de bombeo existe una atarjea de salida de los cables desde el edificio eléctrico. Se empleará esta atarjea para conexas el campo solar con la instalación existente.

8.11. Mecanismo Antivertido (EMS).

La solución antivertido se consigue a través de una combinación entre inversor (en nuestro caso previsto el Huawei SUN2000-100KTL-M1), y el doble analizador de redes trifásico (LACECAL ITR 2.0), que permite monitorizar también los consumos y la generación de su instalación en todo momento y registrarlos de forma redundante. Este dispositivo permite para tomar datos de los consumos y generación para controlar que no haya vertidos a la red.

Este dispositivo incorpora controla el intercambio de energía con la red, y dispone de una salida que controlará el disparo de un elemento de corte que desconecte el sistema de generación de la red.

Sigue el esquema que a continuación se indica:

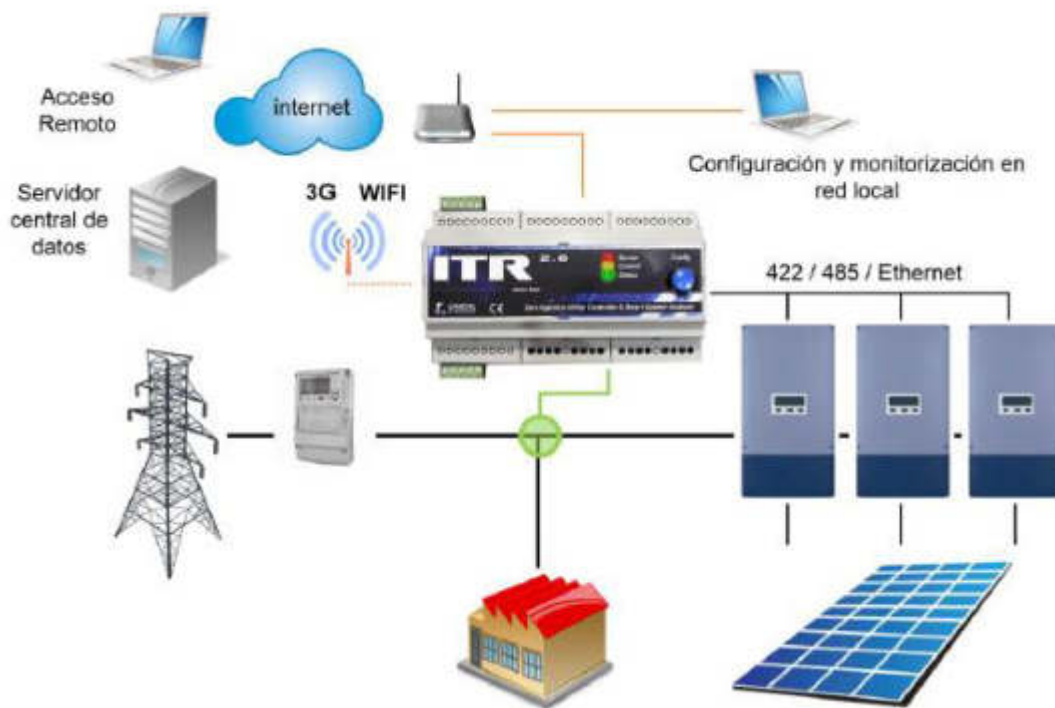


Diagrama eléctrico, inyección cero.

El antivertido o sistema EMS (Energy Management System) para gestionar la energía generada en la instalación fotovoltaica de autoconsumo, con el fin de poder cumplir con los requerimientos más exigentes, permitiendo un control de alta eficacia en las aplicaciones de inyección cero a red, ajustando la producción con el consumo energético y cumpliendo con los tiempos de respuesta más restrictivos.

El sistema EMS permitirá modificar de manera dinámica las consignas del operador de red comunicando con el SCADA de la planta para la transmisión de datos correspondientes al punto de conexión y que se monitoricen los disparos que se hayan producido para evitar vertidos.

Por tanto, no existen puntos de vertido hacia la red, sólo existe vertido hacia las bombas, en la medida que estas demanden, pues estas son los únicos receptores físicos de la energía eléctrica producida por la instalación fotovoltaica.

Para realizar el control, el sistema EMS tomará los datos siguientes:

- Potencia activa, potencia reactiva, tensión y frecuencia del punto de conexión, proporcionados por la unidad de medida integrada en el propio equipo.
- Requerimientos del operador de red. Establece las referencias de parámetros como tensión del punto de conexión, potencia activa y reactiva, rampas de variación de potencia, reserva de potencia activa, etc. Estos requerimientos pueden ser predeterminados por el operador de red o el operador de la planta o modificarse de manera dinámica mediante una consigna externa.
- Valores instantáneos de inyección de potencia activa y reactiva de los diferentes inversores.

Con todos estos datos la unidad de control determinará las consignas de funcionamiento para cada uno de los inversores que conforman la instalación y las transmitirá a través de la red de comunicaciones.

Uniendo el analizador de red de cada planta mediante cableado de comunicaciones con el sistema EMS, el sistema dispondrá de los siguientes datos.

- Intensidad total generada por el parque fotovoltaico.
- Intensidad total demandada por las estaciones de bombeo.
- Intensidad total inyectada a la red.

El sistema EMS comparará estos valores y, para que no exista inyección de energía a la red, dará la señal a los inversores para que su generación nunca rebase la demanda de energía de las estaciones de bombeo. También gestionará la limitación de tomar energía de la red, en periodos horarios fuera de la tarifa P6.

8.12. Instalaciones eléctricas.

La instalación se compone de dos partes desde el punto de vista eléctrico. Una, la parte correspondiente a corriente continua y otra la correspondiente a corriente alterna, ambas en baja tensión.

La conexión entre módulos e inversores será la correspondiente a corriente continua, mientras que la conexión desde la salida de los inversores hasta el punto de conexión de la instalación existente de la Comunidad de Regantes propiedad será en corriente alterna.

8.12.1. Protecciones AC.

Dentro del edificio eléctrico se instalará UN (1) cuadro general de generación de Baja Tensión de 400 V. Este cuadro estará constituido por un armario de poliéster estanco que estará dotado con los siguientes elementos de protección y medida:

- 1 Interruptor automático de 4P 400 A.
- 4 Interruptores automáticos de 4P 100 A.
- Embarrado cobre para 400 A.

8.12.2. Puesta a tierra.

Se tratará de un hilo de cobre desnudo, de 50 mm² de sección, el cual proporciona una resistencia inferior a 10 Ω , este hilo discurrirá siguiendo el trazado de las zanjas de corriente continua y/o alterna formando un anillo. Se instalará a una profundidad mínima de 80 cm sobre la rasante. A este hilo se conectarán, en diferentes puntos y mediante cable desnudo de las mismas características indicadas, las estructuras soportes de los módulos, así como todos los elementos metálicos con posibilidad de entrar en contacto con partes activas de la instalación.

La puesta a tierra de la instalación fotovoltaica será independiente de la red de tierra del edificio de bombeo, A través de un sistema electrónico integrado en el inversor, se garantiza la separación galvánica entre la red de distribución y la instalación generadora, dando cumplimiento a la reglamentación de seguridad y calidad industrial aplicable.

8.12.3. Protección contra contactos directos.

A fin de evitar el riesgo de contactos directos, se han establecido las siguientes medidas técnicas sobre los elementos activos de las instalaciones, entendiéndose como tal aquellos elementos y partes, por donde circule la corriente eléctrica o tenga una un nivel de tensión superior a 24 V.

- Líneas eléctricas: En todos los casos se utilizarán cables de doble aislamiento según norma UNE 21123 y tensión asignada 0,6/1kV, y serán instalado bajo tubo siempre que sea posible.

- Conexiones: las conexiones entre los cables y equipos de la parte de corriente continua se empleará conectores rápidos estancos IP68 tipo Multi-Contact o similar. Para las conexiones de los cables de corriente alterna con cuadros y equipos se realizarán mediante bornas, terminales y prensaestopas.
- Los cuadros eléctricos, equipos y envolventes dispondrán de nivel de aislamiento de Clase II y contarán con una protección mínima IP68.

8.13. Equipos de medida y gestión de la energía.

Las instalaciones fotovoltaicas de autoconsumo requieren de un equipo de medida que se ajuste a los requisitos y condiciones establecidos en el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico aprobado por el Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, y a la reglamentación vigente en materia de medida y seguridad y calidad industrial, cumpliendo los requisitos necesarios para permitir y garantizar la correcta medida y facturación de la energía circulada.

El equipo de medida o contador se instalarán en la red interior, en el punto más próximo posible al punto frontera, siendo en este caso la medida en Baja Tensión a una tensión de 400V (3F+N).

8.14. Sistema de seguridad y vigilancia (anti-intrusismo).

Dada la ubicación de la planta solar y para evitar robos y vandalismo, se ha previsto la instalación de un sistema completo de seguridad y vigilancia compuesto por un sistema de circuito cerrado de televisión y video (CCTP), con cámaras de vigilancia con visión nocturna y distribuidas a lo largo del perímetro abarcando toda la planta.

Además, el sistema de Seguridad perimetral contará con en barreras de infrarrojos y detectores de movimiento de largo alcance para el perímetro y corto alcance en la zona de acceso. Los sensores estarán conectados a un sistema de seguridad gobernado desde el edificio eléctrico, dotado de sirena y alarma sonora y con sistema de comunicaciones inalámbricas para que la CRR pueda gestionar los sistemas anteriores a distancia, desde PC, o un dispositivo móvil.

El Sistema de CCTV proyectado deberá permitir:

- Visualizar escenas de una manera remota.
- Visualizar escenas desde uno o más puestos de visualización.
- Almacenar las imágenes de las cámaras para su posterior visionado.
- Visualizar imágenes en tiempo real o a partir de grabaciones o registros.

- Identificar a integrantes de una escena y comprobar incidentes.

Las cámaras Irán colocadas en columnas de acero galvanizado alrededor del perímetro de acuerdo con la ubicación definida en los planos, a una altura mínima de 4,5 metros sobre las mismas.

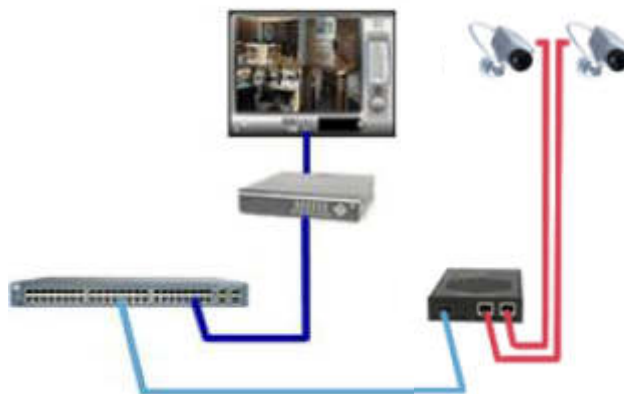
Para la instalación del sistema de seguridad, se instalarán durante la fase de ejecución del proyecto tubos enterrados a una profundidad mínima de 70 cm, con un diámetro mínimo de 50 cm, por los que se tenderán los cables de señal y alimentación de las cámaras. Dicha canalización seguirá el recorrido del perímetro de la planta.

El sistema que se plantea contempla la instalación de cámaras tipo domo, con capacidad de movimiento de 330 ° en horizontal y 90° en vertical y con zoom de 25x. y se montaran en los puntos de cada instalación que garanticen la visibilidad completa.

En la instalación se instala un grabador para las cámaras de video vigilancia instaladas. El grabador puede conectar hasta 12 cámaras y dispone de cómo mínimo seis discos duros de 6 Tb cada uno para garantizar el almacenamiento de una semana de grabaciones.

El grabador está conectado a la red troncal de comunicaciones por medio de un switch instalado en el rack principal. Este switch está conectado otro anillo de fibra óptica de la red troncal. El centro de control de la Comunidad se instala un puesto de control desde donde se puede visualizar todas las cámaras de cada instalación incluso moverlas y ajustarlas. La red está configurada de tal manera que se pueda acceder directamente al grabador de cada instalación para sacar imágenes guardadas o directamente a cada cámara mediante su direccionamiento IP. En este puesto de control no se prevé el almacenamiento de las grabaciones. Solo estarán disponibles en los grabadores locales.

La conexión de las cámaras con el grabador se realiza mediante una red de fibra óptica y en cada punto de instalación de cámara se instala una caja de conexiones con un convertidor de medios para la conversión de fibra a cobre y para la alimentación de las cámaras que se realiza a través del cable del cableado ethernet, sistema PoE. El tipo de cable de cobre empleado en este caso es tipo FTP Cat6.



8.15. Sistema de control autoconsumo y monitorización.

Con el presente proyecto se pretende dotar a las nuevas instalaciones de la C.R. de un sistema de control y automatización, soportado por los correspondientes medios de control para integrar las nuevas plantas fotovoltaicas al sistema de telecontrol existente además de la actualización del mismo.

El sistema de monitorización y control de la planta será un sistema SCADA/SQL.

El objetivo del sistema SCADA/SQL será la implantación de un sistema que monitorice los equipos instalados en la planta fotovoltaica (contadores de exportación MT, relés de protección, inversores, analizadores DC, contadores BT, equipos de control de temperatura en transformadores, cajas de conexión de strings, estaciones meteorológicas, UPS, seguidores, RTU, ...).

El SCADA almacenará y registrará los datos suministrados por dichos equipos, permitiendo centralizar en un sistema informático con servidor web incorporado la gestión de esta información.

Las principales razones para instalar un sistema SCADA/SQL en una planta fotovoltaica serán:

- Detección de defectos en la instalación,
- Medida de la producción energética, eficiencia y disponibilidad,
- Almacenamiento de estas variables en una base de datos para generar informes específicos,
- Generación de eventos y alarmas.

Todo el intercambio de información de los dispositivos de campo, analizadores, estación meteorológica, etc, se recogerá en las pantallas de sistema SCADA donde se mostrará la información de la distribución

general de la planta, contadores, valores de tensión e intensidad, estado de inversores, datos de la estación meteorológica, sensores de radiación, sistema automático seguidor, etc.

El SCADA permitirá la gestión de informes de producción, PR (performance ratio), de disponibilidad, alarmas, eventos, etc.

La implantación del sistema de telecontrol pretende además aportar los mecanismos apropiados para lograr una explotación de las infraestructuras hidráulicas existentes y las nuevas plantas solares, y una gestión del agua, optimizadas. Las funciones del sistema de telecontrol asociadas a este fin serán las siguientes:

- Explotación y gestión racional, automática y centralizada de las infraestructuras de la Comunidad, consiguiendo:
 - Monitorización continua del estado de los elementos hidráulicos y del sistema de control.
 - Reducir los costes de explotación, minimizando el desplazamiento del personal y filtrando las operaciones necesarias en campo reduciendo también los tiempos de operación.
 - Facilitar el manejo y la operación cotidiana de las instalaciones.
- Recogida automática de la información, incluyendo:
 - Datos de explotación hidráulicos: volúmenes consumidos y presiones registradas.
- Procesamiento de los datos recogidos, logrando:
 - Mejorar la eficiencia energética con que operan las infraestructuras primarias.
 - Alargar la vida útil de los equipos incluyendo lógicas ajustadas a las recomendaciones de fabricante.
 - Elevar la seguridad de funcionamiento, enclavando señales monitorizadas que aportan información crítica para el proceso.
 - Gestionar los consumos por hidrantes o tomas, con discriminación horaria.
 - Aplicación de explotación con los esquemas de la red de riego en los que poder visualizar estados e información de los elementos controlados.

8.16. Servicios auxiliares.

El alumbrado y la videovigilancia se alimentarán de la salida de servicios auxiliares de 400/220V existente en el bombeo.

8.17. Vallado y Obra Civil.

La obra civil que será necesaria ejecutar para la instalación consistirá, fundamentalmente, en las operaciones siguientes:

- Zanjas para cableado.

Se mantendrá el cierre perimetral existente en la coronación de la balsa. Además, la urbanización de la estación de bombeo cuenta con otro vallado.

9. **NORMATIVA APLICABLE.**

En la redacción de este apéndice se han tenido en cuenta todas las prescripciones reglamentarias exigibles, de tal forma que se verifiquen las condiciones técnicas y legales necesarias para poder obtener la correspondiente Autorización Administrativa.

La Normativa y Reglamentación a tener en cuenta en el proyecto y en la ejecución de las instalaciones será la siguiente:

- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-BT 01 a 52.
- Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica.
- Real Decreto 900/2015, de 9 de octubre, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas de las modalidades de suministro de energía eléctrica con autoconsumo y de producción con autoconsumo.
- Real Decreto 1183/2020, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.

- 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.
- R.D. 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias IIC LAT 01 a 09.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo, por el que se regula la actividad de energía eléctrica en régimen especial.
- Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.
- Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía Eléctrica.
- Ley 54/1997 de 27 de noviembre del Sector Eléctrico.
- Normas UNE y Recomendaciones UNESA que sean de aplicación.
- Normas particulares y condiciones técnicas y de seguridad de Endesa Distribución (Compañía Sevillana de Electricidad - C.S.E.).
- Condiciones y Ordenanzas Municipales impuestas por las entidades públicas afectadas.
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- Ley 10/1996, de 18 de marzo sobre Expropiación Forzosa y sanciones en materia de instalaciones eléctricas y Reglamento para su aplicación, aprobado por Decreto 2619/1996

de 20 de octubre.

- Ley 2/95, de 1 de junio (BOJA 28/12/95) modificación de la 2/89.
- Normas CEI que sean de aplicación.
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

10. ESTUDIO AGRONÓMICO.

No se incluye anejo agronómico en el presente Proyecto debido a que la nueva infraestructura de generación energética no modifica la forma en la que se regarán los cultivos existentes en la Comunidad de Regantes.

11. CÁLCULOS POTENCIA FOTOVOLTAICA.

En el *Anejo nº 02.- Cálculos potencia fotovoltaica* se ha calculado la potencia proporcionada por la planta proyectada.

12. CÁLCULO ESTRUCTURAL.

El *Anejo nº 04. Cálculos estructurales* se describen las bases de cálculo, materiales, hipótesis y medios empleados en el cálculo y se adjuntan en apéndices los cálculos pormenorizados de las estructuras flotantes proyectadas de soporte de los módulos fotovoltaicos.

13. AHORRO ENERGÉTICO.

Para la planta de 150 kW propuesta se reduce la energía eléctrica demandada de la red en un 31,94%. La justificación de los cálculos y de los datos analizados para estimar ese ahorro se encuentra en el [Anejo nº17. Ahorro de energético.](#)

14. PLAZO DE EJECUCIÓN.

Para las obras de las instalaciones fotovoltaicas se estima un plazo de ejecución de CINCO (5) meses.

15. CONTROL DE CALIDAD.

En el [Anejo nº 15.- Control de Calidad](#) del presente proyecto, se detalla una propuesta del Programa de Control y Calidad de las obras descritas.

16. GESTIÓN DE RESIDUOS.

En el [Anejo nº 14.- Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición](#) se recogen todos los aspectos relacionados con la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición (RCD) que afecten al presente proyecto, de acuerdo con el RD 105/2008 por el que se regulan los mismos.

En el estudio se realiza una estimación de los residuos que se prevé que se produzcan en los trabajos directamente relacionados con la obra y habrá de servir de base para la redacción del correspondiente Plan de Gestión de Residuos por parte del Constructor.

En dicho Plan se desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento en función de los proveedores concretos y su propio sistema de ejecución de la obra.

Asciende a la cantidad de **SETECIENTOS CINCUENTA EUROS (750 €)**.

17. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

De acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, se incluye el **Anejo nº 13.- Estudio Básico de Seguridad y Salud**, para su aplicación durante la construcción de las obras.

Este Real Decreto tiene en cuenta aquellos aspectos que se han revelado de utilidad para la seguridad en las obras. Dicho Real Decreto en su Artículo 4 establece la obligatoriedad de inclusión de un estudio de seguridad e higiene en los proyectos de edificación y obras públicas.

El presupuesto resultante para el mismo es de **TRES MIL EUROS (3.000,00 €)** y se ha añadido al presupuesto del proyecto, según especifica la normativa del Real Decreto mencionado. Este presupuesto está basado en un plazo para la ejecución de las obras de 2 meses y un personal previsto máximo simultáneo en obra de 5 personas entre obreros, técnicos y personal de oficina.

18. REVISIÓN DE PRECIOS.

De acuerdo con la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, en su Art. 103 dice que:

“...cuando proceda, la revisión periódica y predeterminada de precios en los contratos del sector público tendrá lugar en los términos establecidos en este capítulo, cuando el contrato se hubiese ejecutado, al menos, en el 20 por ciento de su importe y hubiesen transcurrido dos años desde su formalización. En consecuencia, el primer 20 por ciento ejecutado y los dos primeros años transcurridos desde la formalización quedarán excluidos de la revisión. No obstante, la condición relativa al porcentaje de ejecución del contrato no será exigible a efectos de proceder a la revisión periódica y predeterminada en los contratos de concesión de servicios.”

Habida cuenta de que el plazo previsto de ejecución de la obra es de 6 meses, inferior a 24 meses, no procede la revisión de precios en este Proyecto de Construcción.

No obstante, para el caso en que el plazo de ejecución se prolongue por encima de los dos años, a partir de la fecha de adjudicación, por causas no imputables al Contratista, se propondrá la fórmula de revisión de precios actualizada.

19. DISPONIBILIDAD DE LOS TERRENOS PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Anejo nº 07.- Disponibilidad de los terrenos se adjuntan las escrituras de la propiedad del terreno de actuación.

20. SERVICIOS AFECTADOS.

No se afecta a ningún servicio.

21. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.

Conforme al Artículo 11. Determinación de los criterios de selección de las empresas, del R.D. 773/2015:

3. En los contratos de obras cuando el valor estimado del contrato sea igual o superior a 500.000 euros será requisito indispensable que el empresario se encuentre debidamente clasificado como contratista de obras de las Administraciones Públicas. Para dichos contratos, la clasificación del empresario en el grupo o subgrupo que en función del objeto del contrato corresponda, con categoría igual o superior a la exigida para el contrato, acreditará sus condiciones de solvencia para contratar.

Según lo anterior y siendo el valor de contrato menor a 500.000 € no se requiere CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.

22. PERMISOS Y AUTORIZACIONES MEDIOAMBIENTALES.

En relación al cumplimiento de los requisitos ambientales, no se considera que la actuación esté sometida a los distintos instrumentos de prevención ambiental recogidos en la Ley 7/2007, de 9 de julio de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental de Andalucía. Concretamente en el Anexo I de esta ley se encuentran los instrumentos de prevención a los cuales deben someterse ciertas actividades.

El ámbito de la producción de energía solar, se encuentra en la categoría 2 “instalaciones energéticas”, recogiendo las siguientes actuaciones:

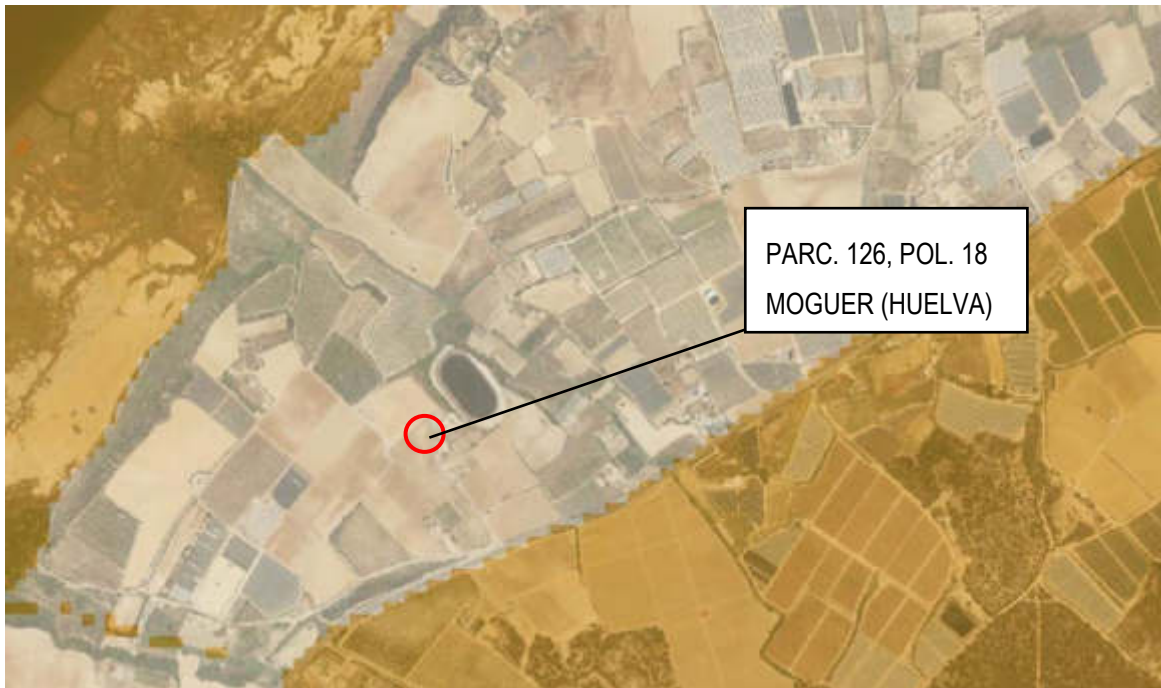
CAT.	ACTUACIÓN	INSTR.
2.6	Instalaciones para la producción de energía eléctrica a partir de la energía solar destinada a su venta a la red, que: a) No se ubiquen en cubiertas o tejados de edificios existentes y que ocupen más de 100 ha de superficie. b) No se ubiquen en cubiertas o tejados de edificios existentes y que ocupen una superficie de más de 10 ha y se desarrollen en Espacios Naturales Protegidos	AAU

CAT.	ACTUACIÓN	INSTR.
	(incluidos los recogidos en la Ley 2/1989, de 18 de julio, por la que se aprueba el inventario de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía y se establecen medidas adicionales para su protección), Red Natura 2000 y Áreas protegidas por instrumentos internacionales, según la regulación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.	
2.6 BIS	Instalaciones para producción de energía eléctrica a partir de la energía solar, destinada a su venta a la red, no incluidas en el apartado anterior ni instaladas sobre cubiertas o tejados de edificios o en suelos urbanos y que, ocupen una superficie mayor de 10 ha.	AAU*
2.7	Instalaciones de las categorías 2.6 y 2.6 BIS en suelo no urbanizable, no incluidas en ellas.	CA

Aunque estas tres actuaciones contemplan instalaciones para producción de energía eléctrica a partir de la energía solar como son las plantas solares fotovoltaicas, se especifica que estas instalaciones están destinadas a la venta de la energía a la red eléctrica

La energía producida en las plantas solares proyectadas y objeto de esta consulta están destinadas exclusivamente al autoabastecimiento de la propia Comunidad de Regantes. Por ello, se considera que no es necesario someter la actuación a instrumentos de prevención ambiental.

Además, **se ha comprobado la zonificación de la sensibilidad ambiental del proyecto**, según la herramienta publicada por la publicada por la Subdirección General de Evaluación Ambiental de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico que permite identificar las áreas del territorio que presentan mayores condicionantes ambientales para la implantación de los proyectos de carácter fotovoltaico y eólico (<https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/evaluacion-ambiental/zonificacion-ambiental-energias-renovables.aspx>), **no habiéndose detectado incidencia.**



23. VIABILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA.

El estudio de Viabilidad Técnica y Económica se encuentra recogido y desarrollado en el [Anejo nº 06.- Estudio de Viabilidad Económica.](#)

24. DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO.

DOCUMENTO Nº1.- MEMORIA Y ANEJOS.

MEMORIA.

ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO 01 FICHA TÉCNICA.

ANEJO 02 CÁLCULO DE LA POTENCIA FOTOVOLTAICA.

ANEJO 03 CÁLCULOS ELÉCTRICOS.

- ANEJO 04 CÁLCULOS ESTRUCTURALES.
- ANEJO 05 ESTUDIO DE ALTERNATIVAS.
- ANEJO 06 ESTUDIO VIABILIDAD ECONÓMICA.
- ANEJO 07 DISPONIBILIDAD DE LOS TERRENOS.
- ANEJO 08 VERTIDO 0.
- ANEJO 09 PUESTA EN MARCHA.
- ANEJO 10 ESPECIFICACIONES DE LOS EQUIPOS.
- ANEJO 11 MANUAL DE FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO.
- ANEJO 12 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.
- ANEJO 13 ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.
- ANEJO 14 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN.
- ANEJO 15 CONTROL DE CALIDAD.
- ANEJO 16 INDICADORES DEL MARCO NACIONAL DE DESARROLLO RURAL.
- ANEJO 17 AHORRO ENERGÉTICO.
- ANEJO 18 PLAN DE OBRA.
- ANEJO 19 ACREDITACIÓN COMPETENCIA PROFESIONAL.

DOCUMENTO Nº 2.- PLANOS.

DOCUMENTO Nº 3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

DOCUMENTO Nº 4.- PRESUPUESTO.

- CUADRO DE PRECIO Nº1.
- CUADRO DE PRECIO Nº2.
- PRESUPUESTO Y MEDICIONES.
- RESUMEN DEL PRESUPUESTO

25. RESUMEN DEL PRESUPUESTO.

CAPITULO	RESUMEN	EUROS
1	EQUIPOS DE GENERACION DE ENERGIA.....	86.056,74
2	INVERSORES.....	8.121,28
3	SISTEMAS DE PROTECCION.....	14.004,09
4	SISTEMAS DE CONTROL.....	7.950,00
5	INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN.....	8.117,60
6	OTRAS INSTALACIONES.....	25.535,29
7	OTROS CONCEPTOS DE OBRA.....	5.999,98
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	155.784,98
	14,00 % Gastos generales.....	21.809,90
	6,00 % Beneficio industrial.....	9.347,10
	SUMA DE G.G. y B.I.	31.157,00
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	186.941,98
	21,00 % I.V.A.....	39.257,82
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	226.199,80

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de DOSCIENTOS VEINTISEIS MIL CIENTO NOVENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS.

26. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA.

El proyecto comprende una obra completa, entendiéndose como tal la susceptible de ser entregada al uso general o al servicio correspondiente, correspondiente y capaz de cumplir el fin para el que se proyecta, sin perjuicio de ulteriores ampliaciones de que posteriormente pueda ser objeto, y comprenderán todos y cada uno de los elementos que sean precisos para la utilización de la obra.

Reúne por tanto los requisitos exigidos de acuerdo con la Ley 3/2011, de 14 de Noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público (Art. 86 Fraccionamiento del objeto del contrato y Art.109), y Real Decreto 1098/2001 de 12 Octubre (Artículo 125. Proyectos de obras. En su punto1 y Artículo 127. Contenido de la memoria. Punto 2).

Huelva, abril de 2023.

Los Ingenieros:



Juan Andrés Reales Bravo
Colegiado nº 1.741 (COIAA)
Ingeniero Agrónomo



Fco. Javier López-Mora Murillo
Colegiado nº 2.693 (COIAA)
Ingeniero Agrónomo



José Manuel Márquez Soriano
Colegiado nº 34.827 (COICCP)
Ingeniero de Caminos, Canales
y Puertos

REALES
BRAVO JUAN
ANDRES -
29799344S

Firmado
digitalmente por
REALES BRAVO
JUAN ANDRES -
29799344S
Fecha: 2023.06.19
18:49:39 +02'00'

ANEJOS.

ANEJO 01 FICHA TÉCNICA.

ANEJO 02 CÁLCULO DE LA POTENCIA FOTOVOLTAICA.

ANEJO 03 CÁLCULOS ELÉCTRICOS.

ANEJO 04 CÁLCULOS ESTRUCTURALES.

ANEJO 05 ESTUDIO DE ALTERNATIVAS Y AHORRO DE ENERGÍA.

ANEJO 06 ESTUDIO VIABILIDAD ECONÓMICA.

ANEJO 07 DISPONIBILIDAD DE LOS TERRENOS.

ANEJO 08 VERTIDO 0.

ANEJO 09 PUESTA EN MARCHA.

ANEJO 10 ESPECIFICACIONES DE LOS EQUIPOS.

ANEJO 11 MANUAL DE FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO.

ANEJO 12 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.

ANEJO 13 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

ANEJO 14 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN.

ANEJO 15 CONTROL DE CALIDAD.

ANEJO 16 INDICADORES DEL MARCO NACIONAL DE DESARROLLO RURAL.

ANEJO 17 AHORRO ENERGÉTICO.

ANEJO 18 PLAN DE OBRA.

ANEJO 19 ACREDITACIÓN COMPETENCIA PROFESIONAL.

ANEJO Nº 01

FICHA TÉCNICA.



C/ Puerto, 8-10.2ª planta.
21003 Huelva
Tfno: 959 25 23 42

Web: <http://www.realza.es>
Correo: info@realza.es

Equipo redactor:

El Ingeniero Agrónomo:

Juan Andrés Reales Bravo
Colegiado nº 1.741
COIAA

El Ingeniero Agrónomo:

Fco. Javier López-Mora Murillo
Colegiado nº 2.693
COIAA

El Ingeniero de Caminos, Canales y
Puertos:

José Manuel Márquez Soriano
Colegiado nº 34.827
COICCP

ÍNDICE.

1.	SIPNOSIS DE LA ACTUACIÓN.	1
2.	RESUMEN DEL PRESUPUESTO.	2
3.	INDICADORES ESTRATEGIA ENERGÉTICA DE ANDALUCIA 2020 Y SU PLAN DE ACCION 2018-2020.	3
4.	DATOS GENERALES.	4
4.1.	Campo solar	4



C/ Puerto, 8-10.2ª planta.
21003 Huelva
Tlfno: 959 25 23 42

Web: <http://www.realza.es>
Correo: info@realza.es

Equipo redactor:

El Ingeniero Agrónomo:

Juan Andrés Reales Bravo
Colegiado nº 1.741
COIAA

El Ingeniero Agrónomo:

Fco. Javier López-Mora Murillo
Colegiado nº 2.693
COIAA

El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos:

José Manuel Márquez Soriano
Colegiado nº 34.827
COICCP

1. SIPNOSIS DE LA ACTUACIÓN.

Consiste en una planta solar fotovoltaica de autoconsumo compuesta por módulos fotovoltaicos de 540 Wp cada uno, con una potencia pico instalada de 150 kWp en paneles.

Concretamente la instalación cuenta con un solo campo compuesto por 286 módulos en instalación fija en suelo ocupando una superficie de 2.440 m² de una finca junto a la estación de bombeo y filtrado perteneciente a la C.RR.

La instalación está constituida por un conjunto de componentes encargados de realizar las funciones de captar la radiación solar, generando energía eléctrica en forma de corriente continua y adaptarla a las características que la hagan utilizable por los consumidores conectados a la red de distribución de corriente alterna. El sistema fotovoltaico genera electricidad en paralelo con la electricidad procedente de la red de distribución, en el punto de interconexión.

El sistema se compone de los siguientes elementos:

- Módulo fotovoltaico de 540 Wp monocristalino.
- Sistema de estructura fija hincada en suelo para soporte de los módulos fotovoltaicos.
- Cableados de corriente continua (formación de cadenas).
- Inversores de corriente.
- Cableado de corriente alterna (baja tensión)
- Conjunto de protecciones, elementos de seguridad, de maniobra, de medida y auxiliares.
- Red de tierras.
- Canalizaciones para cables de corriente continua.
- Canalizaciones para cables de corriente alterna.
- Sistema de seguridad.

2. RESUMEN DEL PRESUPUESTO.

CAPITULO	RESUMEN	EUROS
1	EQUIPOS DE GENERACION DE ENERGIA.....	86.056,74
2	INVERSORES.....	8.121,28
3	SISTEMAS DE PROTECCION.....	14.004,09
4	SISTEMAS DE CONTROL.....	7.950,00
5	INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN.....	8.117,60
6	OTRAS INSTALACIONES.....	25.535,29
7	OTROS CONCEPTOS DE OBRA.....	5.999,98
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	155.784,98
	14,00 % Gastos generales.....	21.809,90
	6,00 % Beneficio industrial.....	9.347,10
	SUMA DE G.G. y B.I.	31.157,00
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	186.941,98
	21,00 % I.V.A.....	39.257,82
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	226.199,80

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de DOSCIENTOS VEINTISEIS MIL CIENTO NOVENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS.

3. INDICADORES ESTRATEGIA ENERGÉTICA DE ANDALUCIA 2020 Y SU PLAN DE ACCION 2018-2020.

Ahorro de energía final térmico (tep/año): **0**

Ahorro de energía final eléctrico: (tep/año): **19,61**

Ahorro de energía primario térmico (tep/año). **0**

Ahorro de energía primario eléctrico (tep/año). **19,61**

Nº de empleos previsto-generados por la actuación: **0**

Potencia eléctrica (kW). **150**

Potencia térmica (kW): **19,61**

Superficie solar (m2). **730 m²**

Energía renovable (tep/año). **19,61**

Reducción CO2 (t/año). **105,75**

Inversión (IVA incluido) (€): **226.199,80 €**

Nº de instalaciones: 1

4. DATOS GENERALES.

Título: PROYECTO DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO PARA LA DISMINUCIÓN DE LA DEPENDENCIA ENERGÉTICA DE LA COMUNIDAD DE REGANTES VALDEMARÍA (HUELVA).

Plazo de ejecución: 5 meses.

Tipo de proyecto: PLANTA DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA FOTOVOLTAICA.

Superficie total zona regable: 389,98 ha.

Superficie regable afectada por la actuación: 389,98 ha.

Municipio afectado: Moguer.

Presupuesto Ejecución Material: 165.805,87 €.

Presupuesto Base de Licitación (IVA incluido): 226.199,80 €.

4.1. Campo solar

Potencia pico en módulos fotovoltaicos: 150 kWp.

Potencia en inversores: 144 kVA

Número de módulos fotovoltaicos: 286.

Potencia del módulo fotovoltaico: 540 W.

Número de inversores: 4

Tipo de estructura: fija en suelo.

ANEJO Nº 02

CÁLCULO POTENCIA FOTOVOLTAICA.



C/ Puerto, 8-10. 2ª planta.
21003 Huelva
Tfno: 959252342

Web: <http://www.realza.es>
Correo: info@realza.es

El Ingeniero Agrónomo:

Juan Andrés Reales Bravo
Colegiado nº 1.741
Correo: jreales@realza.es

El Ingeniero Agrónomo:

Fco. Javier López-Mora Murillo
Colegiado nº 2.693
COIAA

El Ingeniero de Caminos, Canales y
Puertos:

José Manuel Márquez Soriano
Colegiado nº 34.827
COICCP

ÍNDICE.

1. OBJETO Y CONTENIDO. 1

APÉNDICE Nº 1.- SALIDAS DE CÁLCULO. 1



C/ Puerto, 8-10. 2ª planta.
21003 Huelva
Tfno: 959252342

Web: <http://www.realza.es>
Correo: info@realza.es

El Ingeniero Agrónomo:

Juan Andrés Reales Bravo
Colegiado nº 1.741
Correo: jreales@realza.es

El Ingeniero Agrónomo:

Fco. Javier López-Mora Murillo
Colegiado nº 2.693
COIAA

El Ingeniero de Caminos, Canales y
Puertos:

José Manuel Márquez Soriano
Colegiado nº 34.827
COICCP

1. OBJETO Y CONTENIDO.

En el presente objeto se simula la producción de energía en cada campo fotovoltaico a partir de los datos meteorológicos locales. Estos cálculos se justifican en el *Apéndice nº 1.- Salidas de Cálculo* del presente documento.

APÉNDICE N° 1.- SALIDAS DE CÁLCULO.

PVsyst - Informe de simulación

Sistema conectado a la red

Proyecto: CR VALDEMARÍA

Variante: variante 2023 43°

Sin escena 3D definida, sin sombras

Potencia del sistema: 154 kWp

Palos de la Frontera - España

C.R.R. Valdemaría

Ctra. Moguer-Palos, Km 10.

Moguer (Huelva) / 21800



REALZA Ingenieros

Calle Puerto, 10. 2ª planta

Huelva / 21003





Proyecto: CR VALDEMARÍA

Variante: variante 2023 43°

PVsyst V7.1.1

Fecha de simulación:
12/04/23 08:41
con v7.1.1

Resumen del proyecto

Sitio geográfico Palos de la Frontera España	Situación Latitud 37.25 °N Longitud -6.87 °W Altitud 18 m Zona horaria UTC+1	Configuración del proyecto Albedo 0.20
Datos meteo Palos de la Frontera Meteonorm 7.3 (1996-2010) - Sintético		

Resumen del sistema

Sistema conectado a la red Simulación para el año n° 1	Sin escena 3D definida, sin sombras		
Orientación campo FV Plano fijo Inclinación/Azimut 30 / -43 °	Sombreados cercanos Sin sombreados	Necesidades del usuario Carga ilimitada (red)	
Información del sistema Conjunto FV Núm. de módulos 285 unidades Pnom total 154 kWp	Inversores Núm. de unidades 4 unidades Pnom total 144 kWca Proporción Pnom 1.069		

Resumen de resultados

Energía producida 256.7 MWh/año	Producción específica 1668 kWh/kWp/año	Proporción rend. PR 83.30 %
---------------------------------	--	-----------------------------

Tabla de contenido

Resumen de proyectos y resultados	2
Parámetros generales, Características del conjunto FV, Pérdidas del sistema.	3
Resultados principales	5
Diagrama de pérdida	6
Gráficos especiales	7



Proyecto: CR VALDEMARÍA

Variante: variante 2023 43°

PVsyst V7.1.1

Fecha de simulación:
12/04/23 08:41
con v7.1.1

Parámetros generales

Sistema conectado a la red

Sin escena 3D definida, sin sombras

Orientación campo FV

Orientación

Plano fijo
Inclinación/Azimut 30 / -43 °

Horizonte

Horizonte libre

Modelos usados

Transposición Perez
Difuso Perez, Meteonorm
Circunsolar separado

Sombreados cercanos

Sin sombreados

Necesidades del usuario

Carga ilimitada (red)

Características del conjunto FV

Módulo FV

Fabricante Longi Solar
Modelo LR5-72 HPH 540 M
(Base de datos PVsyst original)

Unidad Nom. Potencia 540 Wp
Número de módulos FV 285 unidades
Nominal (STC) 154 kWp
Módulos 15 Cadenas x 19 En series

En cond. de funcionam. (50°C)

Pmpp 141 kWp
U mpp 709 V
I mpp 198 A

Potencia FV total

Nominal (STC) 154 kWp
Total 285 módulos
Área del módulo 728 m²
Área celular 661 m²

Inversor

Fabricante Huawei Technologies
Modelo SUN2000_36KTL 400Vac
(Base de datos PVsyst original)

Unidad Nom. Potencia 36.0 kWca
Número de inversores 4 unidades
Potencia total 144 kWca
Voltaje de funcionamiento 200-1000 V
Proporción Pnom (CC:CA) 1.07

Potencia total del inversor

Potencia total 144 kWca
Núm. de inversores 4 unidades
Proporción Pnom 1.07

Pérdidas del conjunto

Pérdidas de suciedad del conjunto

Fracción de pérdida 3.0 %

Factor de pérdida térmica

Temperatura módulo según irradiancia
Uc (const) 29.0 W/m²K
Uv (viento) 0.0 W/m²K/m/s

Pérdidas de cableado CC

Res. conjunto global 59 mΩ
Fracción de pérdida 1.5 % en STC

LID - Degradación Inducida por Luz

Fracción de pérdida 2.0 %

Pérdida de calidad módulo

Fracción de pérdida -0.4 %

Pérdidas de desajuste de módulo

Fracción de pérdida 2.0 % en MPP

Pérdidas de desajuste de cadenas

Fracción de pérdida 0.1 %

Módulo de degradación media

Año n° 1
Factor de pérdida 0.4 %/año

Desajuste debido a la degradación

Dispersión Imp RMS 0.4 %/año
Dispersión Vmp RMS 0.4 %/año

Factor de pérdida IAM

Efecto de incidencia (IAM): Perfil definido por el usuario

0°	25°	45°	60°	65°	70°	75°	80°	90°
1.000	1.000	0.995	0.962	0.936	0.903	0.851	0.754	0.000

Pérdidas de cableado CA



PVsyst V7.1.1

Fecha de simulación:
12/04/23 08:41
con v7.1.1

Pérdidas de cableado CA

Línea de salida del inv. hasta el punto de inyección

Voltaje inversor	400 Vca tri
Fracción de pérdida	2.8 % en STC

Inversor: SUN2000_36KTL 400Vac

Sección de cable (4 Inv.)	Cobre 4 x 3 x 16 mm ²
Longitud media de los cables	100 m



PVsyst V7.1.1

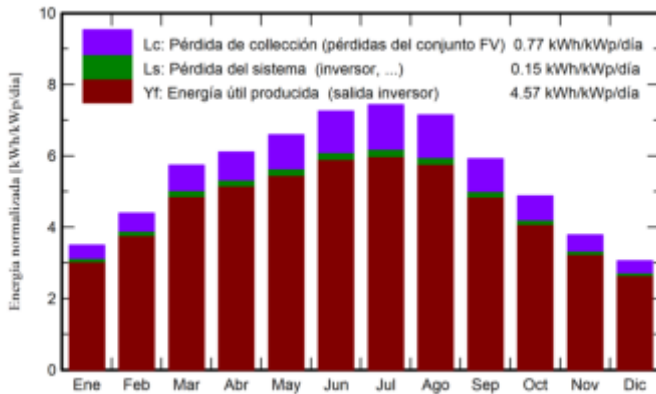
Fecha de simulación:
12/04/23 08:41
con v7.1.1

Resultados principales

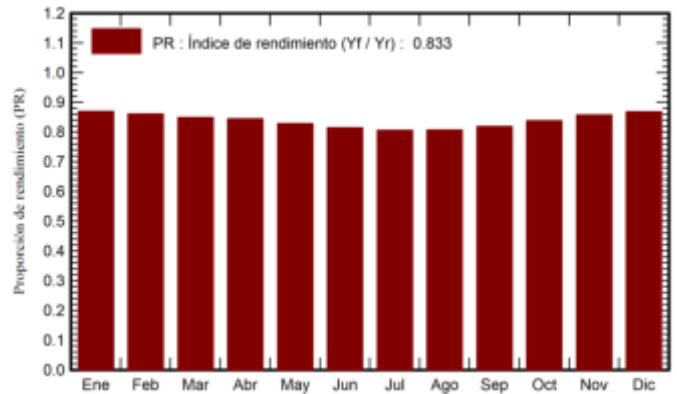
Producción del sistema

Energía producida 256.7 MWh/año Producción específica 1668 kWh/kWp/año
 Proporción de rendimiento (PR) 83.30 %

Producciones normalizadas (por kWp instalado)



Proporción de rendimiento (PR)



Balances y resultados principales

	GlobHor kWh/m ²	DiffHor kWh/m ²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m ²	GlobEff kWh/m ²	EArray MWh	E_Grid MWh	PR proporción
Enero	75.8	28.78	10.50	108.4	102.8	14.94	14.49	0.869
Febrero	95.6	35.96	12.15	122.8	117.1	16.80	16.27	0.861
Marzo	153.3	50.58	14.99	177.8	169.6	24.02	23.23	0.849
Abril	174.7	73.55	16.46	183.2	174.8	24.62	23.82	0.845
Mayo	210.8	73.25	20.38	204.2	194.7	26.92	26.05	0.829
Junio	230.8	71.46	24.47	217.5	207.6	28.20	27.27	0.815
Julio	240.1	63.68	26.65	230.4	219.9	29.54	28.57	0.806
Agosto	216.1	60.79	26.60	221.6	211.6	28.46	27.53	0.807
Septiembre	160.1	48.11	23.25	177.5	169.3	23.14	22.38	0.819
Octubre	122.5	45.73	19.96	151.2	144.0	20.11	19.49	0.838
Noviembre	85.0	32.43	14.17	113.4	107.8	15.43	14.97	0.858
Diciembre	66.7	28.81	11.48	94.7	89.7	13.02	12.65	0.868
Año	1831.5	613.14	18.46	2002.6	1908.9	265.21	256.72	0.833

Leyendas

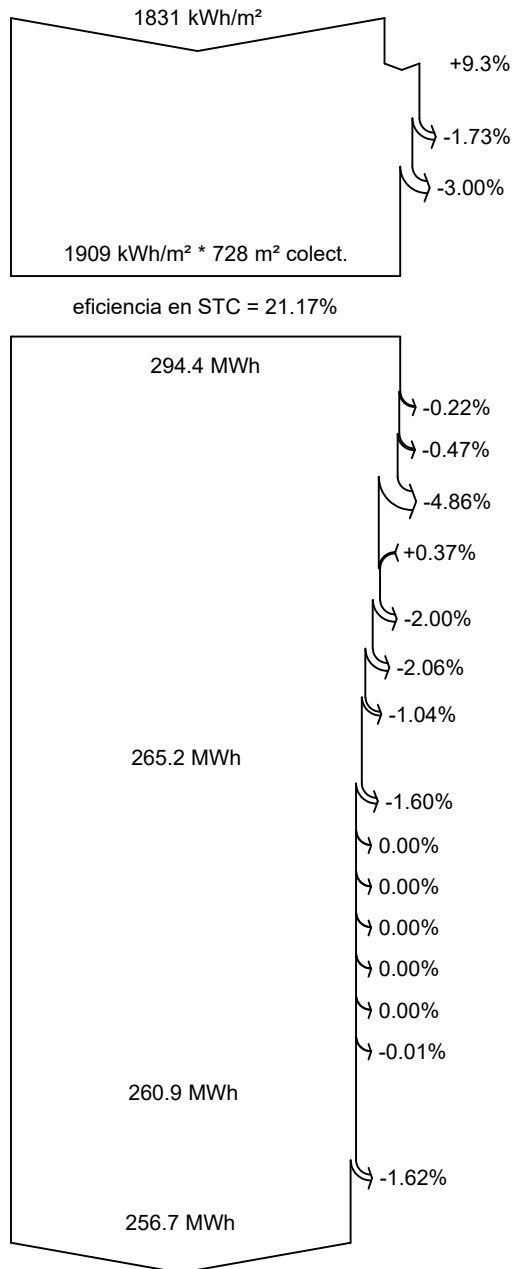
- GlobHor Irradiación horizontal global
- DiffHor Irradiación difusa horizontal
- T_Amb Temperatura ambiente
- GlobInc Global incidente plano receptor
- GlobEff Global efectivo, corr. para IAM y sombreados
- EArray Energía efectiva a la salida del conjunto
- E_Grid Energía inyectada en la red
- PR Proporción de rendimiento



PVsyst V7.1.1

Fecha de simulación:
12/04/23 08:41
con v7.1.1

Diagrama de pérdida



Irradiación horizontal global

Global incidente plano receptor

Factor IAM en global

Factor de pérdida de suciedad

Irradiancia efectiva en colectores

Conversión FV

Conjunto de energía nominal (con efic. STC)

Pérdida de degradación módulos (por año #1)

Pérdida FV debido al nivel de irradiancia

Pérdida FV debido a la temperatura.

Pérdida calidad de módulo

LID - Degradación inducida por luz

Pérdidas de desajuste, módulos y cadenas

Pérdida óhmica del cableado

Energía virtual del conjunto en MPP

Pérdida del inversor durante la operación (eficiencia)

Pérdida del inversor sobre potencia inv. nominal

Pérdida del inversor debido a la corriente de entrada máxima

Pérdida de inversor sobre voltaje inv. nominal

Pérdida del inversor debido al umbral de potencia

Pérdida del inversor debido al umbral de voltaje

Consumo nocturno

Energía disponible en la salida del inversor

Pérdidas óhmicas CA

Energía inyectada en la red

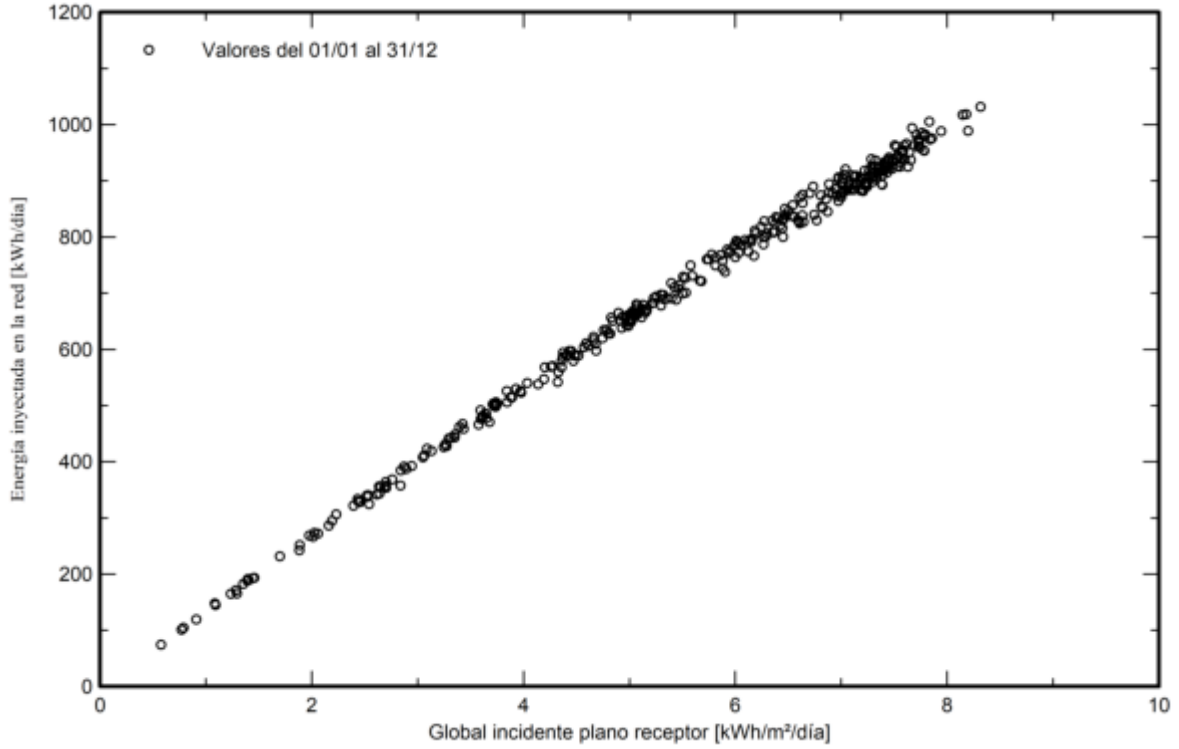


PVsyst V7.1.1

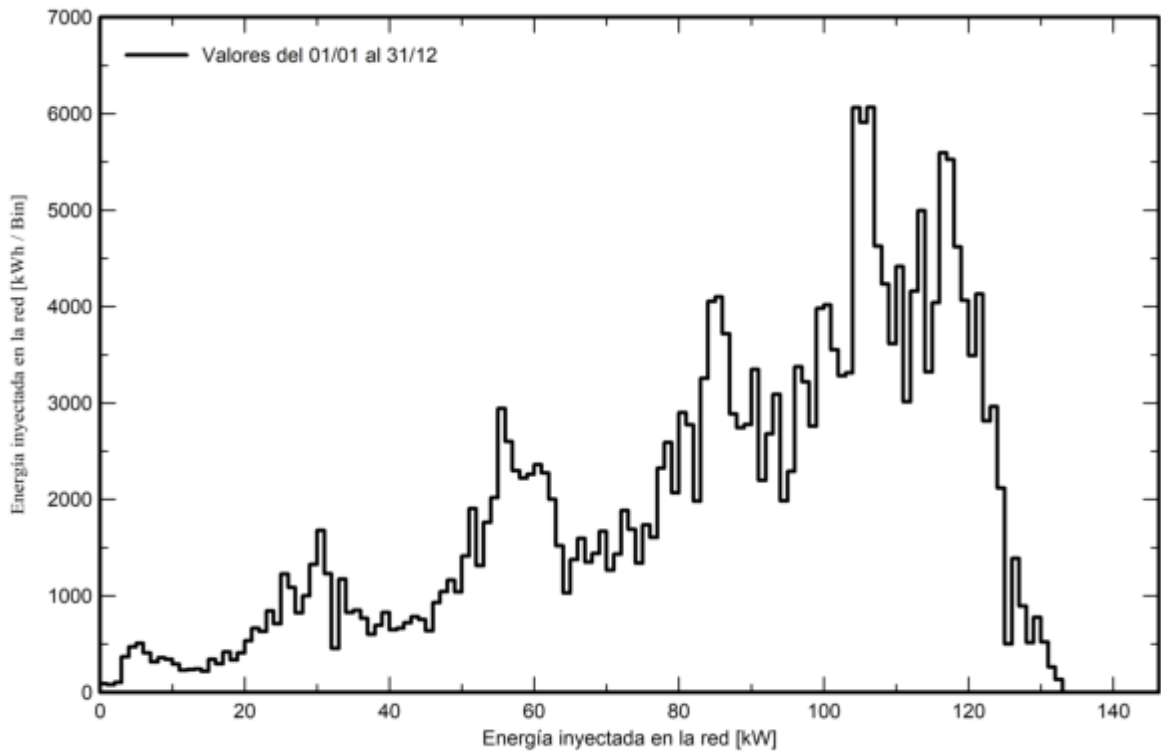
Fecha de simulación:
12/04/23 08:41
con v7.1.1

Gráficos especiales

Diagrama entrada/salida diaria



Distribución de potencia de salida del sistema



ANEJO Nº 03

CÁLCULOS ELÉCTRICOS



C/ Puerto, 8-10.2ª planta.
21003 Huelva
Tfno/Fax: 959 25 23 42

Web: <http://www.realza.es>
Correo: info@realza.es

Equipo redactor:

El Ingeniero Agrónomo:

Juan Andrés Reales Bravo
Colegiado nº 1.741
COIAA

El Ingeniero Agrónomo:

Fco. Javier López-Mora Murillo
Colegiado nº 2.693
COIAA

El Ingeniero de Caminos, Canales y
Puertos:

José Manuel Márquez Soriano
Colegiado nº 34.827
COICCP

ÍNDICE.

1. INTRODUCCIÓN

1



C/ Puerto, 8-10.2ª planta.
21003 Huelva
Tlfn/Fax: 959 25 23 42

Web: <http://www.realza.es>

Correo: info@realza.es

Equipo redactor:

El Ingeniero Agrónomo:

Juan Andrés Reales Bravo
Colegiado nº 1.741
COIAA

El Ingeniero Agrónomo:

Fco. Javier López-Mora Murillo
Colegiado nº 2.693
COIAA

El Ingeniero de Caminos, Canales y
Puertos:

José Manuel Márquez Soriano
Colegiado nº 34.827
COICCP

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se muestran los cálculos de las secciones de las líneas eléctricas.

CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION

Fórmulas

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

$$I = Pc / 1,732 \times U \times \text{Cos}\varphi \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (L \times Pc / k \times U \times n \times S \times R) + (L \times Pc \times Xu \times \text{Sen}\varphi / 1000 \times U \times n \times R \times \text{Cos}\varphi) = \text{voltios (V)}$$

Sistema Monofásico:

$$I = Pc / U \times \text{Cos}\varphi \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (2 \times L \times Pc / k \times U \times n \times S \times R) + (2 \times L \times Pc \times Xu \times \text{Sen}\varphi / 1000 \times U \times n \times R \times \text{Cos}\varphi) = \text{voltios (V)}$$

En donde:

Pc = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad.

I = Intensidad en Amperios.

U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).

S = Sección del conductor en mm².

Cos φ = Coseno de fi. Factor de potencia.

R = Rendimiento. (Para líneas motor).

n = N° de conductores por fase.

Xu = Reactancia por unidad de longitud en m Ω /m.

Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/\rho$$

$$\rho = \rho_{20}[1+\alpha (T-20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{\text{max}}-T_0) (I/I_{\text{max}})^2]$$

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T.

ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T.

ρ_{20} = Resistividad del conductor a 20°C.

$$Cu = 0.018$$

$$Al = 0.029$$

α = Coeficiente de temperatura:

$$Cu = 0.00392$$

$$Al = 0.00403$$

T = Temperatura del conductor (°C).

T₀ = Temperatura ambiente (°C):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

T_{max} = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

I_{max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

I_b: intensidad utilizada en el circuito.

I_z: intensidad admisible de la canalización según la norma UNE 20-460/5-523.

I_n: intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, I_n es la intensidad de regulación escogida.

I₂: intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I₂ se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 I_n como máximo).

- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 I_n).

Fórmulas compensación energía reactiva

$$\cos\phi = P/\sqrt{(P^2 + Q^2)}.$$

$$\operatorname{tg}\phi = Q/P.$$

$$Q_c = P_x(\operatorname{tg}\phi_1 - \operatorname{tg}\phi_2).$$

$$C = Q_c \times 1000 / U^2 \times \omega; \text{ (Monofásico - Trifásico conexión estrella).}$$

$$C = Q_c \times 1000 / 3 \times U^2 \times \omega; \text{ (Trifásico conexión triángulo).}$$

Siendo:

P = Potencia activa instalación (kW).

Q = Potencia reactiva instalación (kVAr).

Q_c = Potencia reactiva a compensar (kVAr).

φ₁ = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.

φ₂ = Angulo de desfase que se quiere conseguir.

U = Tensión compuesta (V).

ω = 2πf ; f = 50 Hz.

C = Capacidad condensadores (F); cx1000000(μF).

Fórmulas Cortocircuito

$$* I_{pccI} = C_t U / \sqrt{3} Z_t$$

Siendo,

I_{pccI}: intensidad permanente de c.c. en inicio de línea en kA.

C_t: Coeficiente de tensión.

U: Tensión trifásica en V.

Z_t: Impedancia total en mohm, aguas arriba del punto de c.c. (sin incluir la línea o circuito en estudio).

$$* I_{pccF} = C_t U_F / 2 Z_t$$

Siendo,

I_{pccF}: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en kA.

C_t: Coeficiente de tensión.

U_F: Tensión monofásica en V.

Z_t: Impedancia total en mohm, incluyendo la propia de la línea o circuito (por tanto es igual a la impedancia en origen mas la propia del conductor o línea).

* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$$Z_t = (R_t^2 + X_t^2)^{1/2}$$

Siendo,

R_t: R₁ + R₂ + + R_n (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

Xt: $X_1 + X_2 + \dots + X_n$ (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

$$R = L \cdot 1000 \cdot C_R / K \cdot S \cdot n \quad (\text{mohm})$$

$$X = X_u \cdot L / n \quad (\text{mohm})$$

R: Resistencia de la línea en mohm.

X: Reactancia de la línea en mohm.

L: Longitud de la línea en m.

C_R : Coeficiente de resistividad.

K: Conductividad del metal.

S: Sección de la línea en mm².

X_u : Reactancia de la línea, en mohm por metro.

n: n° de conductores por fase.

$$* t_{mcc} = C_c \cdot S^2 / I_{pcc} F^2$$

Siendo,

t_{mcc} : Tiempo máximo en sg que un conductor soporta una I_{pcc} .

C_c : Constante que depende de la naturaleza del conductor y de su aislamiento.

S: Sección de la línea en mm².

$I_{pcc} F$: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$* t_{ficc} = cte. \text{ fusible} / I_{pcc} F^2$$

Siendo,

t_{ficc} : tiempo de fusión de un fusible para una determinada intensidad de cortocircuito.

$I_{pcc} F$: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$* L_{max} = 0,8 \cdot U_F / \sqrt{2 \cdot I_{F5} \cdot \sqrt{(1,5 / K \cdot S \cdot n)^2 + (X_u / n \cdot 1000)^2}}$$

Siendo,

L_{max} : Longitud máxima de conductor protegido a c.c. (m) (para protección por fusibles)

U_F : Tensión de fase (V)

K: Conductividad

S: Sección del conductor (mm²)

X_u : Reactancia por unidad de longitud (mohm/m). En conductores aislados suele ser 0,1.

n: n° de conductores por fase

$C_t = 0,8$: Es el coeficiente de tensión.

$C_R = 1,5$: Es el coeficiente de resistencia.

I_{F5} = Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5 sg.

* Curvas válidas.(Para protección de Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético).

CURVA B	IMAG = 5 In
CURVA C	IMAG = 10 In
CURVA D Y MA	IMAG = 20 In

Fórmulas Embarrados

Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n)$$

Siendo,

σ_{max} : Tensión máxima en las pletinas (kg/cm²)

I_{pcc} : Intensidad permanente de c.c. (kA)

L: Separación entre apoyos (cm)
d: Separación entre pletinas (cm)
n: nº de pletinas por fase
Wy: Módulo resistente por pletina eje y-y (cm³)
σadm: Tensión admisible material (kg/cm²)

Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}})$$

Siendo,

I_{pcc}: Intensidad permanente de c.c. (kA)

I_{cccs}: Intensidad de c.c. soportada por el conductor durante el tiempo de duración del c.c. (kA)

S: Sección total de las pletinas (mm²)

t_{cc}: Tiempo de duración del cortocircuito (s)

K_c: Constante del conductor: Cu = 164, Al = 107

Fórmulas Resistencia Tierra

Placa enterrada

$$R_t = 0,8 \cdot \rho / P$$

Siendo,

R_t: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)

P: Perímetro de la placa (m)

Pica vertical

$$R_t = \rho / L$$

Siendo,

R_t: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud de la pica (m)

Conductor enterrado horizontalmente

$$R_t = 2 \cdot \rho / L$$

Siendo,

R_t: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud del conductor (m)

Asociación en paralelo de varios electrodos

$$R_t = 1 / (L_c/2\rho + L_p/\rho + P/0,8\rho)$$

Siendo,

R_t: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)

L_c: Longitud total del conductor (m)

L_p: Longitud total de las picas (m)

P: Perímetro de las placas (m)

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Inversor 1	36000 W
Inversor 2	36000 W
Inversor 3	36000 W
Inversor 4	36000 W
TOTAL....	144000 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 144000

- Potencia Máxima Admisible (W): 195092.48

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: Direct. Enterrados (R.Subt)

- Longitud: 240 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;

- Potencia a instalar: 144000 W.

- Potencia de cálculo:

144000 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I=144000/1,732 \times 400 \times 0.8=259.82$ A.

Se eligen conductores Unipolares 4x240+TTx120mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - Libre de halógenos y baja emisión de humos opacos y gases corrosivos -. Desig. UNE: XZ1

I.ad. a 25°C (Fc=1) 445 A. según ITC-BT-07

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 47.16

$e(\text{parcial})=240 \times 144000 / 50.21 \times 400 \times 240=7.17$ V.=1.79 %

$e(\text{total})=1.79\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 400 A. Térmico reg. Int.Reg.: 352 A.

Cálculo de la Línea: Inversor 1

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: Galerías, Zanjas

- Longitud: 10 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;

- Potencia a instalar: 36000 W.

- Potencia de cálculo: 36000 W.

$I=36000/1,732 \times 400 \times 0.8=64.95$ A.

Se eligen conductores Unipolares 4x25+TTx16mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - Libre de halógenos y baja emisión de humos opacos y gases corrosivos -. Desig. UNE: XZ1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 115 A. según ITC-BT-07

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 55.95

$e(\text{parcial})=10 \times 36000 / 48.69 \times 400 \times 25=0.74$ V.=0.18 %

$e(\text{total})=1.98\%$ ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 100 A. Térmico reg. Int.Reg.: 90 A.

Cálculo de la Línea: Inversor 2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Galerías, Zanjas
- Longitud: 10 m; Cos φ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 36000 W.
- Potencia de cálculo: 36000 W.

$$I=36000/1,732 \times 400 \times 0.8=64.95 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x25+TTx16mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - Libre de halógenos y baja emisión de humos opacos y gases corrosivos -. Desig. UNE: XZ1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 115 A. según ITC-BT-07

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 55.95

$$e(\text{parcial})=10 \times 36000 / 48.69 \times 400 \times 25=0.74 \text{ V.}=0.18 \%$$

$e(\text{total})=1.98\%$ ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 100 A. Térmico reg. Int.Reg.: 90 A.

Cálculo de la Línea: Inversor 3

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Galerías, Zanjas
- Longitud: 10 m; Cos φ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 36000 W.
- Potencia de cálculo: 36000 W.

$$I=36000/1,732 \times 400 \times 0.8=64.95 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x25+TTx16mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - Libre de halógenos y baja emisión de humos opacos y gases corrosivos -. Desig. UNE: XZ1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 115 A. según ITC-BT-07

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 55.95

$$e(\text{parcial})=10 \times 36000 / 48.69 \times 400 \times 25=0.74 \text{ V.}=0.18 \%$$

$e(\text{total})=1.98\%$ ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 100 A. Térmico reg. Int.Reg.: 90 A.

Cálculo de la Línea: Inversor 4

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Galerías, Zanjas
- Longitud: 10 m; Cos φ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 36000 W.

- Potencia de cálculo: 36000 W.

$$I=36000/1,732 \times 400 \times 0,8=64,95 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x25+TTx16mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - Libre de halógenos y baja emisión de humos opacos y gases corrosivos -. Desig. UNE: XZ1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 115 A. según ITC-BT-07

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 55.95

$$e(\text{parcial})=10 \times 36000 / 48.69 \times 400 \times 25=0.74 \text{ V.}=0.18 \%$$

$$e(\text{total})=1.98\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 100 A. Térmico reg. Int.Reg.: 90 A.

CALCULO DE EMBARRADO CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 75
- Ancho (mm): 25
- Espesor (mm): 3
- W_x, I_x, W_y, I_y (cm³,cm⁴) : 0.312, 0.39, 0.037, 0.005
- I. admisible del embarrado (A): 270

a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\text{max}} = I_{\text{pcc}}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 5.11^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.037 \cdot 1) = 734.09 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{\text{cal}} = 259.82 \text{ A}$$

$$I_{\text{adm}} = 270 \text{ A}$$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{\text{pcc}} = 5.11 \text{ kA}$$

$$I_{\text{ccs}} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{\text{cc}}}) = 164 \cdot 75 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 17.39 \text{ kA}$$

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P.Cálculo	Dist.Cálc	Sección	I.Cálculo	I.Adm..	C.T.Parc.	C.T.Total	Dimensiones(mm)
--------------	-----------	-----------	---------	-----------	---------	-----------	-----------	-----------------

	(W)	(m)	(mm ²)	(A)	(A)	(%)	(%)	Tubo,Canal,Band.
DERIVACION IND.	144000	240	4x240+TTx120Cu	259.82	445	1.79	1.79	
Inversor 1	36000	10	4x25+TTx16Cu	64.95	115	0.18	1.98	
Inversor 2	36000	10	4x25+TTx16Cu	64.95	115	0.18	1.98	
Inversor 3	36000	10	4x25+TTx16Cu	64.95	115	0.18	1.98	
Inversor 4	36000	10	4x25+TTx16Cu	64.95	115	0.18	1.98	

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmeicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
DERIVACION IND.	240	4x240+TTx120Cu	12	15	2553.18	180.69			400;B
Inversor 1	10	4x25+TTx16Cu	5.13	6	2067.49	2.99			100;B,C,D
Inversor 2	10	4x25+TTx16Cu	5.13	6	2067.49	2.99			100;B,C,D
Inversor 3	10	4x25+TTx16Cu	5.13	6	2067.49	2.99			100;B,C,D
Inversor 4	10	4x25+TTx16Cu	5.13	6	2067.49	2.99			100;B,C,D

ANEJO Nº 04

CÁLCULO ESTRUCTURAL



C/ Puerto, 8-10.2ª planta.
21003 Huelva
Tfno/Fax: 959 25 23 42

Web: <http://www.realza.es>
Correo: info@realza.es

Equipo redactor:

El Ingeniero Agrónomo:

Juan Andrés Reales Bravo
Colegiado nº 1.741
COIAA

El Ingeniero Agrónomo:

Fco. Javier López-Mora Murillo
Colegiado nº 2.693
COIAA

El Ingeniero de Caminos, Canales y
Puertos:

José Manuel Márquez Soriano
Colegiado nº 34.827
COICCP

ÍNDICE.

1. INTRODUCCIÓN.	3
2. ESTRUCTURA FIJA BI-POSTE EN SUELO.	3
2.1. Estructura de soporte de los paneles solares.	3
2.2. Normativa aplicación.	4
2.3. Bases de cálculo.	4
2.3.1. Comprobación estructural.	4
2.3.2. Métodos de comprobación: Estados límite.	5
2.4. Acciones consideradas.	6
2.4.1. Acciones permanentes (G)	6
2.4.2. Acciones variables (Q)	6
2.5. Combinación de acciones y coeficientes parciales de seguridad.	7
2.5.1. Combinaciones.	8
2.6. Materiales utilizados.	9
2.6.1. Barras.	9
2.7. Referencia de los nudos.	12
2.8. Resultados.	12
2.8.1. Nudos	12
2.8.1.1. Reacciones	12
2.8.1.2. Hipótesis	12
2.8.1.3. Combinaciones	13
2.8.1.4. Envoltentes	17
2.8.2. Barras	18
2.8.2.1. Esfuerzos	18
2.8.2.2. Hipótesis	18
2.8.2.3. Comprobaciones E.L.U. (Resumido)	59
2.9. Cimentación de la estructura de soporte de los paneles solares.	60



C/ Puerto, 8-10.2ª planta.
21003 Huelva
Tlfno/Fax: 959 25 23 42

Web: <http://www.realza.es>
Correo: info@realza.es

Equipo redactor:

El Ingeniero Agrónomo:

Juan Andrés Reales Bravo
Colegiado nº 1.741
COIAA

El Ingeniero Agrónomo:

Fco. Javier López-Mora Murillo
Colegiado nº 2.693
COIAA

El Ingeniero de Caminos, Canales y
Puertos:

José Manuel Márquez Soriano
Colegiado nº 34.827
COICCP

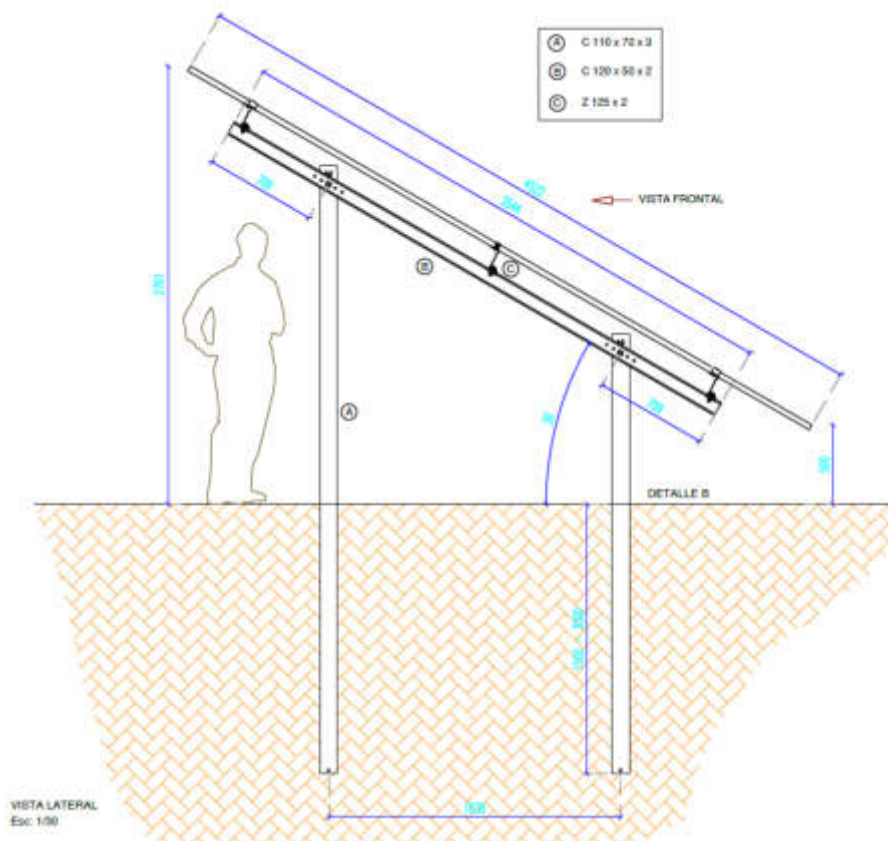
1. INTRODUCCIÓN.

El objeto del presente anejo es la justificación del diseño estructural de las estructuras soporte de los módulos fotovoltaicos: estructura fija bi-poste en suelo y estructura coplanar sobre cubierta

2. ESTRUCTURA FIJA BI-POSTE EN SUELO.

2.1. Estructura de soporte de los paneles solares.

La definición geométrica de la estructura fija bi-poste se adjunta en los planos del Proyecto. A continuación, se muestra el modelo de la estructura



2.2. Normativa aplicación.

Para la elaboración del presente anejo se emplean las normas y recomendaciones enumeradas a continuación. Se distingue entre documentos relativos a las acciones a considerar y documentos referentes a la resistencia de la estructura.

- Normas de acciones

- (1) Documento básico SE-AE Acciones en la edificación. Código Técnico de la edificación (CTE).

- Normas de construcción

- (2) Código Estructural.
- (3) Documento básico SE-A Acero. Código Técnico de la Edificación (CTE).
- (4) Documento básico SE-C Cimientos. Código Técnico de la Edificación (CTE).

Se ha tomando también en consideración para el dimensionamiento de la cimentación de la estructura lo recogido en las siguiente guías:

- Guía para el proyecto y la ejecución de micropilotes en obras de carreteras.
- Guía de cimentaciones en obras de carretera.

2.3. Bases de cálculo.

2.3.1. *Comprobación estructural.*

La comprobación estructural en el proyecto se realiza mediante cálculo, lo que permite garantizar la seguridad requerida de la estructura.

Situaciones de proyecto

Las situaciones de proyecto consideradas son las que se indican a continuación:

- Situaciones persistentes: corresponden a las condiciones de uso normal de la estructura.
- Situaciones transitorias: que corresponden a condiciones aplicables durante un tiempo limitado.
- Situaciones accidentales: que corresponden a condiciones excepcionales aplicables a la estructura.

2.3.2. Métodos de comprobación: Estados límite.

Se definen como Estados Límite aquellas situaciones para las que, de ser superadas, puede considerarse que la estructura no cumple alguna de las funciones para las que ha sido proyectada.

Estados límites últimos:

La denominación de Estados Límite Últimos engloba todos aquellos que producen el fallo de la estructura, por pérdida de equilibrio, colapso o rotura de la misma o de una parte de ella. Como

Estados Límite Últimos se han considerado los debidos a:

- fallo por deformaciones plásticas excesivas, rotura o pérdida de la estabilidad de la estructura o de parte de ella;
- pérdida del equilibrio de la estructura o de parte de ella, considerada como un sólido rígido;
- fallo por acumulación de deformaciones o fisuración progresiva bajo cargas repetidas.

En la comprobación de los Estados Límite Últimos que consideran la rotura de una sección o elemento, se satisface la condición:

$$R_d \geq S_d$$

donde:

R_d : Valor de cálculo de la respuesta estructural.

S_d : Valor de cálculo del efecto de las acciones.

Para la evaluación del Estado Límite de Equilibrio (Artículo 41º) se satisface la condición:

$$E_{d, \text{estab}} \geq E_{d, \text{desestab}}$$

donde:

$E_{d, \text{estab}}$: Valor de cálculo de los efectos de las acciones estabilizadoras.

$E_{d, \text{desestab}}$: Valor de cálculo de los efectos de las acciones desestabilizadoras.

Estados límite de servicio

La denominación de Estados Límite de Servicio engloba todos aquéllos para los que no se cumplen los requisitos de funcionalidad, de comodidad o de aspecto requeridos. En la comprobación de los Estados Límite de Servicio se satisface la condición:

$$C_d \geq E_d$$

donde:

Cd: Valor límite admisible para el Estado Límite a comprobar (deformaciones, vibraciones, abertura de fisura, etc.).

Ed: Valor de cálculo del efecto de las acciones (tensiones, nivel de vibración, abertura de fisura, etc.).

2.4. Acciones consideradas.

2.4.1. *Acciones permanentes (G)*

- *Peso propio de la estructura.*

Peso propio de la estructura metálica.

- *Cargas permanentes superficiales.*

Carga permanente debido a los elementos superficiales (módulos fotovoltaicos), el peso por unidad de superficie se obtiene multiplicando el espesor 'e (m)' por el peso específico del material (3,20 kN/m³).

2.4.2. *Acciones variables (Q)*

- *Sobrecarga de uso.*

La sobrecarga de uso es todo lo que puede gravitar sobre la estructura por razón de su uso. De acuerdo a la composición de la estructura, no se considera sobrecarga de uso.

- *Viento.*

Acción del viento, bajo las hipótesis de marquesina. Presión 0,54 kN/m² y succión 0,54 kN/m².

- *Acciones térmicas.*

Sin acción térmica.

- Nieve.

Sin acción de nieve.

- Incendio

No aplica.

2.5. Combinación de acciones y coeficientes parciales de seguridad.

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

G_k Acción permanente

P_k Acción de pretensado

Q_k Acción variable

g_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

g_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

$g_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$g_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

$\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Acero conformado: CTE DB SE-A

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y _p)	Acompañamiento (y _a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y _p)	Acompañamiento (y _a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y _p)	Acompañamiento (y _a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y _p)	Acompañamiento (y _a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

2.5.1. Combinaciones.

Nombres de las hipótesis

PP Peso propio

V 1 V 1

V 2 (1) V 2 (1)

V 2 (2) V 2 (2)

E.L.U. de rotura. Acero conformado

Comb.	PP	V 1	V 2 (1)	V 2 (2)
1	0.800			
2	1.350			
3	0.800	1.500		
4	1.350	1.500		
5	0.800		1.500	
6	1.350		1.500	
7	0.800			1.500
8	1.350			1.500
9	0.800		1.500	1.500
10	1.350		1.500	1.500

Desplazamientos

Comb.	PP	V 1	V 2 (1)	V 2 (2)
1	1.000			
2	1.000	1.000		
3	1.000		1.000	
4	1.000			1.000
5	1.000		1.000	1.000

2.6. Materiales utilizados.

2.6.1. Barras.

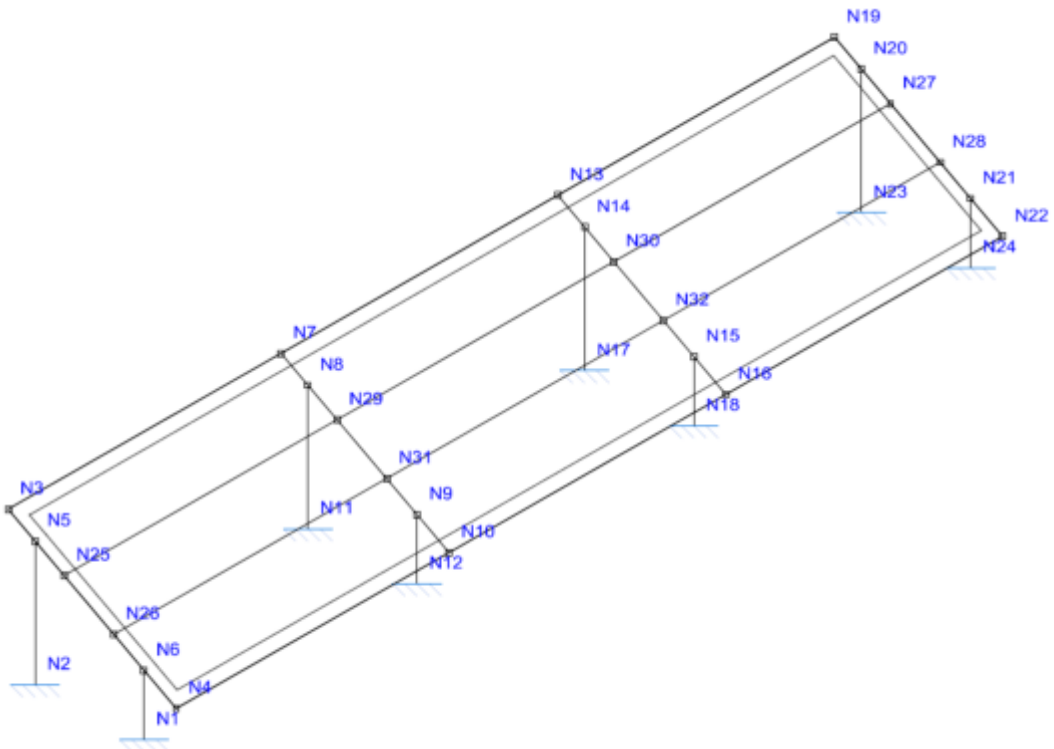
Materiales utilizados							
Material		E	n	G	f _y	a _t	g
Tipo	Designación	(MPa)		(MPa)	(MPa)	(m/m°C)	(kN/m ³)
Acero conformado	S275	210000.00	0.300	80769.23	275.00	0.000012	77.01
Notación: E: Módulo de elasticidad n: Módulo de Poisson G: Módulo de cortadura f _y : Límite elástico a _t : Coeficiente de dilatación g: Peso específico							

		Descripción							
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	b _{xy}	b _{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
Acero conformado	S275	N4/N6	N4/N3	CF-120x3.0 (C)	0.626	1.00	1.00	-	-
		N6/N26	N4/N3	CF-120x3.0 (C)	0.595	1.00	1.00	-	-
		N26/N25	N4/N3	CF-120x3.0 (C)	0.970	1.00	1.00	-	-
		N25/N5	N4/N3	CF-120x3.0 (C)	0.569	1.00	1.00	-	-
		N5/N3	N4/N3	CF-120x3.0 (C)	0.526	1.00	1.00	-	-
		N2/N5	N2/N5	CF-120x3.0 (C)	2.089	1.00	1.00	-	-
		N1/N6	N1/N6	CF-120x3.0 (C)	1.007	1.00	1.00	-	-
		N10/N9	N10/N7	CF-120x3.0 (C)	0.626	1.00	1.00	-	-
		N9/N31	N10/N7	CF-120x3.0 (C)	0.595	1.00	1.00	-	-
		N31/N29	N10/N7	CF-120x3.0 (C)	0.970	1.00	1.00	-	-
		N29/N8	N10/N7	CF-120x3.0 (C)	0.569	1.00	1.00	-	-
		N8/N7	N10/N7	CF-120x3.0 (C)	0.526	1.00	1.00	-	-
		N11/N8	N11/N8	CF-120x3.0 (C)	2.089	1.00	1.00	-	-
		N12/N9	N12/N9	CF-120x3.0 (C)	1.007	1.00	1.00	-	-
		N16/N15	N16/N13	CF-120x3.0 (C)	0.626	1.00	1.00	-	-
		N15/N32	N16/N13	CF-120x3.0 (C)	0.595	1.00	1.00	-	-
		N32/N30	N16/N13	CF-120x3.0 (C)	0.970	1.00	1.00	-	-
		N30/N14	N16/N13	CF-120x3.0 (C)	0.569	1.00	1.00	-	-
		N14/N13	N16/N13	CF-120x3.0 (C)	0.526	1.00	1.00	-	-
		N17/N14	N17/N14	CF-120x3.0 (C)	2.089	1.00	1.00	-	-
		N18/N15	N18/N15	CF-120x3.0 (C)	1.007	1.00	1.00	-	-
		N22/N21	N22/N19	CF-120x3.0 (C)	0.626	1.00	1.00	-	-
		N21/N28	N22/N19	CF-120x3.0 (C)	0.595	1.00	1.00	-	-
N28/N27	N22/N19	CF-120x3.0 (C)	0.970	1.00	1.00	-	-		
N27/N20	N22/N19	CF-120x3.0 (C)	0.569	1.00	1.00	-	-		
N20/N19	N22/N19	CF-120x3.0 (C)	0.526	1.00	1.00	-	-		
N23/N20	N23/N20	CF-120x3.0 (C)	2.089	1.00	1.00	-	-		

Material		Descripción							
Tipo	Designación	Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	b _{xy}	b _{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
		N24/N21	N24/N21	CF-120x3.0 (C)	1.007	1.00	1.00	-	-
		N3/N7	N3/N19	ZF-120x3.0 (Z)	4.900	0.50	0.50	2.450	2.450
		N7/N13	N3/N19	ZF-120x3.0 (Z)	4.970	0.50	0.50	2.485	2.485
		N13/N19	N3/N19	ZF-120x3.0 (Z)	4.970	0.50	0.50	2.485	2.485
		N4/N10	N4/N22	ZF-120x3.0 (Z)	4.900	0.50	0.50	2.450	2.450
		N10/N16	N4/N22	ZF-120x3.0 (Z)	4.970	0.50	0.50	2.485	2.485
		N16/N22	N4/N22	ZF-120x3.0 (Z)	4.970	0.50	0.50	2.485	2.485
		N25/N29	N25/N29	ZF-120x3.0 (Z)	4.900	0.50	0.50	-	-
		N29/N30	N29/N30	ZF-120x3.0 (Z)	4.970	0.50	0.50	-	-
		N30/N27	N30/N27	ZF-120x3.0 (Z)	4.970	0.50	0.50	-	-
		N26/N31	N26/N31	ZF-120x3.0 (Z)	4.900	0.50	0.50	-	-
		N31/N32	N31/N32	ZF-120x3.0 (Z)	4.970	0.50	0.50	-	-
		N32/N28	N32/N28	ZF-120x3.0 (Z)	4.970	0.50	0.50	-	-

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final
b_{xy}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'
b_{xz}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'
Lb_{Sup.}: Separación entre arriostramientos del ala superior
Lb_{Inf.}: Separación entre arriostramientos del ala inferior

2.7. Referencia de los nudos.



2.8. Resultados.

2.8.1. *Nudos*

2.8.1.1. *Reacciones*

Referencias:

Rx, Ry, Rz: Reacciones en nudos con desplazamientos coaccionados (fuerzas).

Mx, My, Mz: Reacciones en nudos con giros coaccionados (momentos).

2.8.1.2. *Hipótesis*

Reacciones en los nudos, por hipótesis		
Referencia	Descripción	Reacciones en ejes globales

		Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
N1	Peso propio	0.005	0.083	0.764	-0.03	0.00	0.00
	V 1	0.010	0.244	1.840	-0.08	0.01	0.00
	V 2 (1)	-0.010	-0.244	-1.840	0.08	-0.01	0.00
	V 2 (2)	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
N2	Peso propio	0.002	0.022	0.777	-0.01	0.00	0.00
	V 1	0.021	0.063	1.682	-0.04	0.02	0.00
	V 2 (1)	-0.021	-0.063	-1.682	0.04	-0.02	0.00
	V 2 (2)	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
N11	Peso propio	0.017	-0.006	1.752	0.00	0.01	0.00
	V 1	0.076	-0.017	4.516	0.01	0.06	0.00
	V 2 (1)	-0.076	0.017	-4.516	-0.01	-0.06	0.00
	V 2 (2)	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
N12	Peso propio	-0.023	-0.022	1.833	0.01	0.00	0.00
	V 1	-0.104	-0.063	5.050	0.02	-0.01	0.00
	V 2 (1)	0.104	0.063	-5.050	-0.02	0.01	0.00
	V 2 (2)	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
N17	Peso propio	0.017	0.006	1.766	0.00	0.01	0.00
	V 1	0.075	0.018	4.560	-0.01	0.06	0.00
	V 2 (1)	-0.075	-0.018	-4.560	0.01	-0.06	0.00
	V 2 (2)	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
N18	Peso propio	-0.026	0.025	1.859	-0.01	0.00	0.00
	V 1	-0.113	0.073	5.125	-0.02	-0.01	0.00
	V 2 (1)	0.113	-0.073	-5.125	0.02	0.01	0.00
	V 2 (2)	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
N23	Peso propio	0.002	-0.022	0.787	0.02	0.00	0.00
	V 1	0.021	-0.065	1.710	0.05	0.02	0.00
	V 2 (1)	-0.021	0.065	-1.710	-0.05	-0.02	0.00
	V 2 (2)	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
N24	Peso propio	0.006	-0.086	0.771	0.03	0.00	0.00
	V 1	0.013	-0.252	1.863	0.08	0.02	0.00
	V 2 (1)	-0.013	0.252	-1.863	-0.08	-0.02	0.00
	V 2 (2)	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00

2.8.1.3. Combinaciones

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
N1	Hormigón en cimentaciones	PP	0.005	0.083	0.764	-0.03	0.00	0.00

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
		1.6·PP	0.008	0.133	1.222	-0.04	0.00	0.00
		PP+1.6·V1	0.021	0.473	3.707	-0.16	0.03	0.00
		1.6·PP+1.6·V1	0.024	0.523	4.165	-0.17	0.03	0.00
		PP+1.6·V2(1)	-0.011	-0.308	-2.179	0.10	-0.02	0.00
		1.6·PP+1.6·V2(1)	-0.008	-0.258	-1.721	0.09	-0.02	0.00
		PP+1.6·V2(2)	0.005	0.083	0.764	-0.03	0.00	0.00
		1.6·PP+1.6·V2(2)	0.008	0.133	1.222	-0.04	0.00	0.00
		PP+1.6·V2(1)+1.6·V2(2)	-0.011	-0.308	-2.179	0.10	-0.02	0.00
		1.6·PP+1.6·V2(1)+1.6·V2(2)	-0.008	-0.258	-1.721	0.09	-0.02	0.00
	Tensiones sobre el terreno	PP	0.005	0.083	0.764	-0.03	0.00	0.00
		PP+V1	0.015	0.327	2.603	-0.11	0.02	0.00
		PP+V2(1)	-0.005	-0.161	-1.076	0.05	-0.01	0.00
		PP+V2(2)	0.005	0.083	0.764	-0.03	0.00	0.00
		PP+V2(1)+V2(2)	-0.005	-0.161	-1.076	0.05	-0.01	0.00
	N2	Hormigón en cimentaciones	PP	0.002	0.022	0.777	-0.01	0.00
1.6·PP			0.003	0.035	1.244	-0.02	0.00	0.00
PP+1.6·V1			0.036	0.122	3.468	-0.08	0.03	0.00
1.6·PP+1.6·V1			0.038	0.135	3.935	-0.09	0.03	0.00
PP+1.6·V2(1)			-0.032	-0.079	-1.913	0.05	-0.03	0.00
1.6·PP+1.6·V2(1)			-0.031	-0.066	-1.447	0.05	-0.03	0.00
PP+1.6·V2(2)			0.002	0.022	0.777	-0.01	0.00	0.00
1.6·PP+1.6·V2(2)			0.003	0.035	1.244	-0.02	0.00	0.00
PP+1.6·V2(1)+1.6·V2(2)			-0.032	-0.079	-1.913	0.05	-0.03	0.00
1.6·PP+1.6·V2(1)+1.6·V2(2)		-0.031	-0.066	-1.447	0.05	-0.03	0.00	
Tensiones sobre el terreno		PP	0.002	0.022	0.777	-0.01	0.00	0.00
		PP+V1	0.024	0.084	2.459	-0.06	0.02	0.00
		PP+V2(1)	-0.019	-0.041	-0.904	0.03	-0.02	0.00
		PP+V2(2)	0.002	0.022	0.777	-0.01	0.00	0.00
		PP+V2(1)+V2(2)	-0.019	-0.041	-0.904	0.03	-0.02	0.00
N11	Hormigón en cimentaciones	PP	0.017	-0.006	1.752	0.00	0.01	0.00
		1.6·PP	0.027	-0.010	2.803	0.01	0.02	0.00
		PP+1.6·V1	0.138	-0.034	8.978	0.02	0.11	0.00
		1.6·PP+1.6·V1	0.148	-0.037	10.029	0.03	0.12	0.00
		PP+1.6·V2(1)	-0.104	0.022	-5.474	-0.02	-0.08	0.00
		1.6·PP+1.6·V2(1)	-0.094	0.018	-4.423	-0.01	-0.07	0.00
		PP+1.6·V2(2)	0.017	-0.006	1.752	0.00	0.01	0.00
		1.6·PP+1.6·V2(2)	0.027	-0.010	2.803	0.01	0.02	0.00
		PP+1.6·V2(1)+1.6·V2(2)	-0.104	0.022	-5.474	-0.02	-0.08	0.00
	1.6·PP+1.6·V2(1)+1.6·V2(2)	-0.094	0.018	-4.423	-0.01	-0.07	0.00	
	Tensiones sobre el terreno	PP	0.017	-0.006	1.752	0.00	0.01	0.00
		PP+V1	0.093	-0.023	6.268	0.02	0.07	0.00

Reacciones en los nudos, por combinación									
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales						
	Tipo	Descripción	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)	
		PP+V2(1)	-0.058	0.011	-2.764	-0.01	-0.05	0.00	
		PP+V2(2)	0.017	-0.006	1.752	0.00	0.01	0.00	
		PP+V2(1)+V2(2)	-0.058	0.011	-2.764	-0.01	-0.05	0.00	
N12	Hormigón en cimentaciones	PP	-0.023	-0.022	1.833	0.01	0.00	0.00	
		1.6·PP	-0.037	-0.035	2.933	0.01	0.00	0.00	
		PP+1.6·V1	-0.190	-0.123	9.914	0.04	-0.02	0.00	
		1.6·PP+1.6·V1	-0.203	-0.136	11.014	0.04	-0.02	0.00	
		PP+1.6·V2(1)	0.143	0.079	-6.248	-0.03	0.02	0.00	
		1.6·PP+1.6·V2(1)	0.129	0.066	-5.148	-0.02	0.01	0.00	
		PP+1.6·V2(2)	-0.023	-0.022	1.833	0.01	0.00	0.00	
		1.6·PP+1.6·V2(2)	-0.037	-0.035	2.933	0.01	0.00	0.00	
		PP+1.6·V2(1)+1.6·V2(2)	0.143	0.079	-6.248	-0.03	0.02	0.00	
		1.6·PP+1.6·V2(1)+1.6·V2(2)	0.129	0.066	-5.148	-0.02	0.01	0.00	
	Tensiones sobre el terreno	PP	-0.023	-0.022	1.833	0.01	0.00	0.00	
		PP+V1	-0.127	-0.085	6.884	0.03	-0.02	0.00	
		PP+V2(1)	0.081	0.041	-3.217	-0.01	0.01	0.00	
		PP+V2(2)	-0.023	-0.022	1.833	0.01	0.00	0.00	
		PP+V2(1)+V2(2)	0.081	0.041	-3.217	-0.01	0.01	0.00	
	N17	Hormigón en cimentaciones	PP	0.017	0.006	1.766	0.00	0.01	0.00
			1.6·PP	0.027	0.010	2.826	-0.01	0.02	0.00
			PP+1.6·V1	0.138	0.035	9.062	-0.02	0.11	0.00
			1.6·PP+1.6·V1	0.148	0.038	10.122	-0.03	0.12	0.00
PP+1.6·V2(1)			-0.104	-0.022	-5.529	0.02	-0.08	0.00	
1.6·PP+1.6·V2(1)			-0.094	-0.019	-4.469	0.01	-0.07	0.00	
PP+1.6·V2(2)			0.017	0.006	1.766	0.00	0.01	0.00	
1.6·PP+1.6·V2(2)			0.027	0.010	2.826	-0.01	0.02	0.00	
PP+1.6·V2(1)+1.6·V2(2)		-0.104	-0.022	-5.529	0.02	-0.08	0.00		
1.6·PP+1.6·V2(1)+1.6·V2(2)		-0.094	-0.019	-4.469	0.01	-0.07	0.00		
Tensiones sobre el terreno		PP	0.017	0.006	1.766	0.00	0.01	0.00	
		PP+V1	0.092	0.024	6.326	-0.02	0.07	0.00	
		PP+V2(1)	-0.058	-0.012	-2.793	0.01	-0.05	0.00	
		PP+V2(2)	0.017	0.006	1.766	0.00	0.01	0.00	
	PP+V2(1)+V2(2)	-0.058	-0.012	-2.793	0.01	-0.05	0.00		
N18	Hormigón en cimentaciones	PP	-0.026	0.025	1.859	-0.01	0.00	0.00	
		1.6·PP	-0.042	0.040	2.974	-0.01	-0.01	0.00	
		PP+1.6·V1	-0.207	0.142	10.059	-0.05	-0.03	0.00	
		1.6·PP+1.6·V1	-0.222	0.158	11.174	-0.05	-0.03	0.00	
		PP+1.6·V2(1)	0.154	-0.092	-6.341	0.03	0.02	0.00	
		1.6·PP+1.6·V2(1)	0.139	-0.077	-5.226	0.03	0.02	0.00	
		PP+1.6·V2(2)	-0.026	0.025	1.859	-0.01	0.00	0.00	
1.6·PP+1.6·V2(2)	-0.042	0.040	2.974	-0.01	-0.01	0.00			

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
	Tensiones sobre el terreno	PP+1.6·V2(1)+1.6·V2(2)	0.154	-0.092	-6.341	0.03	0.02	0.00
		1.6·PP+1.6·V2(1)+1.6·V2(2)	0.139	-0.077	-5.226	0.03	0.02	0.00
		PP	-0.026	0.025	1.859	-0.01	0.00	0.00
		PP+V1	-0.139	0.098	6.984	-0.03	-0.02	0.00
		PP+V2(1)	0.087	-0.048	-3.266	0.02	0.01	0.00
		PP+V2(2)	-0.026	0.025	1.859	-0.01	0.00	0.00
		PP+V2(1)+V2(2)	0.087	-0.048	-3.266	0.02	0.01	0.00
N23	Hormigón en cimentaciones	PP	0.002	-0.022	0.787	0.02	0.00	0.00
		1.6·PP	0.004	-0.036	1.260	0.02	0.00	0.00
		PP+1.6·V1	0.036	-0.127	3.523	0.09	0.03	0.00
		1.6·PP+1.6·V1	0.038	-0.140	3.995	0.10	0.03	0.00
		PP+1.6·V2(1)	-0.032	0.082	-1.948	-0.06	-0.03	0.00
		1.6·PP+1.6·V2(1)	-0.031	0.068	-1.476	-0.05	-0.03	0.00
		PP+1.6·V2(2)	0.002	-0.022	0.787	0.02	0.00	0.00
		1.6·PP+1.6·V2(2)	0.004	-0.036	1.260	0.02	0.00	0.00
		PP+1.6·V2(1)+1.6·V2(2)	-0.032	0.082	-1.948	-0.06	-0.03	0.00
		1.6·PP+1.6·V2(1)+1.6·V2(2)	-0.031	0.068	-1.476	-0.05	-0.03	0.00
	Tensiones sobre el terreno	PP	0.002	-0.022	0.787	0.02	0.00	0.00
		PP+V1	0.024	-0.088	2.497	0.06	0.02	0.00
		PP+V2(1)	-0.019	0.043	-0.922	-0.03	-0.02	0.00
		PP+V2(2)	0.002	-0.022	0.787	0.02	0.00	0.00
PP+V2(1)+V2(2)		-0.019	0.043	-0.922	-0.03	-0.02	0.00	
N24	Hormigón en cimentaciones	PP	0.006	-0.086	0.771	0.03	0.00	0.00
		1.6·PP	0.010	-0.137	1.234	0.05	0.01	0.00
		PP+1.6·V1	0.027	-0.489	3.752	0.16	0.03	0.00
		1.6·PP+1.6·V1	0.030	-0.541	4.215	0.18	0.03	0.00
		PP+1.6·V2(1)	-0.015	0.318	-2.209	-0.10	-0.02	0.00
		1.6·PP+1.6·V2(1)	-0.011	0.267	-1.746	-0.09	-0.02	0.00
		PP+1.6·V2(2)	0.006	-0.086	0.771	0.03	0.00	0.00
		1.6·PP+1.6·V2(2)	0.010	-0.137	1.234	0.05	0.01	0.00
		PP+1.6·V2(1)+1.6·V2(2)	-0.015	0.318	-2.209	-0.10	-0.02	0.00
		1.6·PP+1.6·V2(1)+1.6·V2(2)	-0.011	0.267	-1.746	-0.09	-0.02	0.00
	Tensiones sobre el terreno	PP	0.006	-0.086	0.771	0.03	0.00	0.00
		PP+V1	0.019	-0.338	2.634	0.11	0.02	0.00
		PP+V2(1)	-0.007	0.167	-1.092	-0.05	-0.01	0.00
		PP+V2(2)	0.006	-0.086	0.771	0.03	0.00	0.00
PP+V2(1)+V2(2)		-0.007	0.167	-1.092	-0.05	-0.01	0.00	

2.8.1.4. Envolventes

Envolventes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
N1	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.011	-0.308	-2.179	-0.17	-0.02	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.024	0.523	4.165	0.10	0.03	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.005	-0.161	-1.076	-0.11	-0.01	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.015	0.327	2.603	0.05	0.02	0.00
N2	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.032	-0.079	-1.913	-0.09	-0.03	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.038	0.135	3.935	0.05	0.03	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.019	-0.041	-0.904	-0.06	-0.02	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.024	0.084	2.459	0.03	0.02	0.00
N11	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.104	-0.037	-5.474	-0.02	-0.08	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.148	0.022	10.029	0.03	0.12	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.058	-0.023	-2.764	-0.01	-0.05	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.093	0.011	6.268	0.02	0.07	0.00
N12	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.203	-0.136	-6.248	-0.03	-0.02	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.143	0.079	11.014	0.04	0.02	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.127	-0.085	-3.217	-0.01	-0.02	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.081	0.041	6.884	0.03	0.01	0.00
N17	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.104	-0.022	-5.529	-0.03	-0.08	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.148	0.038	10.122	0.02	0.12	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.058	-0.012	-2.793	-0.02	-0.05	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.092	0.024	6.326	0.01	0.07	0.00
N18	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.222	-0.092	-6.341	-0.05	-0.03	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.154	0.158	11.174	0.03	0.02	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.139	-0.048	-3.266	-0.03	-0.02	0.00

Envolventes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
		Valor máximo de la envolvente	0.087	0.098	6.984	0.02	0.01	0.00
N23	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.032	-0.140	-1.948	-0.06	-0.03	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.038	0.082	3.995	0.10	0.03	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.019	-0.088	-0.922	-0.03	-0.02	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.024	0.043	2.497	0.06	0.02	0.00
N24	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.015	-0.541	-2.209	-0.10	-0.02	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.030	0.318	4.215	0.18	0.03	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.007	-0.338	-1.092	-0.05	-0.01	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.019	0.167	2.634	0.11	0.02	0.00

2.8.2. Barras

2.8.2.1. Esfuerzos

Referencias:

N: Esfuerzo axil (kN)

Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (kN)

Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (kN)

Mt: Momento torsor (kN·m)

My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (kN·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (kN·m)

2.8.2.2. Hipótesis

Esfuerzos en barras, por hipótesis							
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.157 m	0.313 m	0.470 m	0.626 m
N4/N6	Peso propio	N	0.000	0.004	0.008	0.012	0.016
		Vy	0.010	0.010	0.010	-0.053	-0.053

Esfuerzos en barras, por hipótesis							
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.157 m	0.313 m	0.470 m	0.626 m
		Vz	0.040	0.047	0.055	0.051	0.059
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.00	-0.01	-0.02	-0.04	-0.05
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01
	V 1	N	0.008	0.008	0.008	0.029	0.029
		Vy	0.030	0.030	0.030	-0.157	-0.157
		Vz	0.107	0.107	0.107	0.118	0.118
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.01	-0.03	-0.05	-0.10	-0.12
		Mz	0.00	0.00	-0.01	0.02	0.04
	V 2 (1)	N	-0.008	-0.008	-0.008	-0.029	-0.029
		Vy	-0.030	-0.030	-0.030	0.157	0.157
		Vz	-0.107	-0.107	-0.107	-0.118	-0.118
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.01	0.03	0.05	0.10	0.12
		Mz	0.00	0.00	0.01	-0.02	-0.04
	V 2 (2)	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Esfuerzos en barras, por hipótesis							
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.149 m	0.298 m	0.446 m	0.595 m
N6/N26	Peso propio	N	-0.029	-0.024	-0.020	-0.012	-0.008
		Vy	-0.058	-0.058	-0.058	0.012	0.012
		Vz	-0.070	-0.063	-0.056	-0.060	-0.053
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.05	-0.04	-0.03	0.00	0.01
		Mz	-0.01	-0.01	0.00	0.00	0.00
	V 1	N	-0.066	-0.066	-0.066	-0.031	-0.031
		Vy	-0.170	-0.170	-0.170	0.034	0.034
		Vz	-0.162	-0.162	-0.162	-0.154	-0.154
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.11	-0.09	-0.06	0.01	0.03
		Mz	-0.04	-0.02	0.01	0.00	0.00
	V 2 (1)	N	0.066	0.066	0.066	0.031	0.031
		Vy	0.170	0.170	0.170	-0.034	-0.034
		Vz	0.162	0.162	0.162	0.154	0.154
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.11	0.09	0.06	-0.01	-0.03
		Mz	0.04	0.02	-0.01	0.00	0.00
	V 2 (2)	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.121 m	0.241 m	0.362 m	0.483 m	0.605 m	0.726 m	0.848 m	0.970 m
N26/N25	Peso propio	N	-0.008	-0.004	-0.001	-0.001	0.003	0.003	0.006	0.007	0.010
		Vy	-0.002	-0.002	-0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001
		Vz	-0.018	-0.013	-0.007	-0.010	-0.004	0.009	0.014	0.011	0.017
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	V 1	N	-0.013	-0.013	-0.013	-0.003	-0.003	0.008	0.008	0.018	0.018
		Vy	-0.006	-0.006	-0.006	0.001	0.001	0.000	0.000	-0.003	-0.003
		Vz	-0.035	-0.035	-0.035	-0.029	-0.029	0.026	0.026	0.033	0.033
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.05	0.05	0.06	0.07	0.08	0.07	0.07	0.05	0.05
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	V 2 (1)	N	0.013	0.013	0.013	0.003	0.003	-0.008	-0.008	-0.018	-0.018
		Vy	0.006	0.006	0.006	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.003	0.003
		Vz	0.035	0.035	0.035	0.029	0.029	-0.026	-0.026	-0.033	-0.033
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.05	-0.05	-0.06	-0.07	-0.08	-0.07	-0.07	-0.05	-0.05
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
V 2 (2)	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

Esfuerzos en barras, por hipótesis							
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.142 m	0.285 m	0.427 m	0.569 m
N25/N5	Peso propio	N	0.011	0.015	0.019	0.023	0.027
		Vy	0.006	0.006	0.006	-0.031	-0.031
		Vz	0.053	0.059	0.066	0.062	0.068
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.01	0.00	-0.01	-0.03	-0.04
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
	V 1	N	0.037	0.037	0.037	0.059	0.059
		Vy	0.017	0.017	0.017	-0.090	-0.090
		Vz	0.154	0.154	0.154	0.161	0.161
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.03	0.01	-0.01	-0.08	-0.11
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02
	V 2 (1)	N	-0.037	-0.037	-0.037	-0.059	-0.059
		Vy	-0.017	-0.017	-0.017	0.090	0.090
		Vz	-0.154	-0.154	-0.154	-0.161	-0.161
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.03	-0.01	0.01	0.08	0.11
		Mz	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.02
	V 2 (2)	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Esfuerzos en barras, por hipótesis							
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.132 m	0.263 m	0.395 m	0.526 m
N5/N3	Peso propio	N	-0.016	-0.012	-0.008	-0.004	0.000
		Vy	-0.035	-0.035	-0.035	0.006	0.006
		Vz	-0.053	-0.046	-0.040	-0.042	-0.036
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.05	-0.04	-0.03	-0.01	-0.01
		Mz	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
	V 1	N	-0.028	-0.028	-0.028	-0.008	-0.008
		Vy	-0.101	-0.101	-0.101	0.016	0.016
		Vz	-0.104	-0.104	-0.104	-0.094	-0.094
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.10	-0.09	-0.07	-0.03	-0.02
		Mz	-0.02	-0.01	0.00	0.00	0.00
	V 2 (1)	N	0.028	0.028	0.028	0.008	0.008
		Vy	0.101	0.101	0.101	-0.016	-0.016
		Vz	0.104	0.104	0.104	0.094	0.094
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.10	0.09	0.07	0.03	0.02
		Mz	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00
	V 2 (2)	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.209 m	0.627 m	0.836 m	1.044 m	1.253 m	1.671 m	1.880 m	2.089 m
N2/N5	Peso propio	N	-0.777	-0.766	-0.743	-0.731	-0.720	-0.708	-0.685	-0.673	-0.662
		Vy	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022
		Vz	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz	-0.01	-0.01	0.00	0.00	0.01	0.01	0.02	0.03	0.03
	V 1	N	-1.682	-1.682	-1.682	-1.682	-1.682	-1.682	-1.682	-1.682	-1.682
		Vy	-0.063	-0.063	-0.063	-0.063	-0.063	-0.063	-0.063	-0.063	-0.063
		Vz	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.02	-0.02	-0.03
		Mz	-0.04	-0.03	0.00	0.01	0.02	0.04	0.06	0.07	0.09
	V 2 (1)	N	1.682	1.682	1.682	1.682	1.682	1.682	1.682	1.682	1.682
		Vy	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063
		Vz	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.02	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02	0.02	0.03
		Mz	0.04	0.03	0.00	-0.01	-0.02	-0.04	-0.06	-0.07	-0.09
V 2 (2)	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

Esfuerzos en barras, por hipótesis									
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.168 m	0.336 m	0.503 m	0.671 m	0.839 m	1.007 m
N1/N6	Peso propio	N	-0.764	-0.754	-0.745	-0.736	-0.727	-0.717	-0.708
		Vy	-0.083	-0.083	-0.083	-0.083	-0.083	-0.083	-0.083
		Vz	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz	-0.03	-0.01	0.00	0.01	0.03	0.04	0.06
	V 1	N	-1.840	-1.840	-1.840	-1.840	-1.840	-1.840	-1.840
		Vy	-0.244	-0.244	-0.244	-0.244	-0.244	-0.244	-0.244
		Vz	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00
		Mz	-0.08	-0.04	0.00	0.04	0.08	0.12	0.16
	V 2 (1)	N	1.840	1.840	1.840	1.840	1.840	1.840	1.840
		Vy	0.244	0.244	0.244	0.244	0.244	0.244	0.244
		Vz	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	0.00
		Mz	0.08	0.04	0.00	-0.04	-0.08	-0.12	-0.16
V 2 (2)	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

Esfuerzos en barras, por hipótesis							
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.157 m	0.313 m	0.470 m	0.626 m
N10/N9	Peso propio	N	0.006	0.011	0.015	0.020	0.024
		Vy	-0.003	-0.003	-0.003	0.014	0.014
		Vz	0.055	0.063	0.070	0.068	0.075
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.00	-0.01	-0.02	-0.05	-0.06
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		V 1	N	0.029	0.029	0.029	0.056
	Vy		-0.006	-0.006	-0.006	0.041	0.041
	Vz		0.158	0.158	0.158	0.172	0.172
	Mt		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	My		0.00	-0.02	-0.05	-0.13	-0.16
	Mz		0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01
	V 2 (1)	N	-0.029	-0.029	-0.029	-0.056	-0.056
		Vy	0.006	0.006	0.006	-0.041	-0.041
		Vz	-0.158	-0.158	-0.158	-0.172	-0.172
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.00	0.02	0.05	0.13	0.16
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
	V 2 (2)	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Mt		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
My		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Mz		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

Esfuerzos en barras, por hipótesis							
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.149 m	0.298 m	0.446 m	0.595 m
N9/N31	Peso propio	N	-0.031	-0.027	-0.022	-0.015	-0.011
		Vy	0.015	0.015	0.015	-0.003	-0.003
		Vz	-0.099	-0.092	-0.085	-0.087	-0.080
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.06	-0.05	-0.04	0.01	0.02
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	V 1	N	-0.077	-0.077	-0.077	-0.043	-0.043
		Vy	0.044	0.044	0.044	-0.009	-0.009
		Vz	-0.265	-0.265	-0.265	-0.250	-0.250
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.16	-0.12	-0.09	0.04	0.08
		Mz	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
	V 2 (1)	N	0.077	0.077	0.077	0.043	0.043
		Vy	-0.044	-0.044	-0.044	0.009	0.009
		Vz	0.265	0.265	0.265	0.250	0.250
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.16	0.12	0.09	-0.04	-0.08
		Mz	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
	V 2 (2)	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Mt		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
My		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Mz		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.122 m	0.245 m	0.367 m	0.489 m	0.609 m	0.730 m	0.850 m	0.970 m
N31/N29	Peso propio	N	-0.009	-0.005	-0.002	-0.002	0.001	0.002	0.005	0.005	0.009
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.008	-0.002	0.004	-0.001	0.005	0.001	0.007	0.003	0.008
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	V 1	N	-0.017	-0.017	-0.017	-0.006	-0.006	0.005	0.005	0.015	0.015
		Vy	0.002	0.002	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001
		Vz	-0.010	-0.010	-0.010	-0.005	-0.005	0.007	0.007	0.012	0.012
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.12	0.12	0.12	0.13	0.13	0.13	0.13	0.12	0.12
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	V 2 (1)	N	0.017	0.017	0.017	0.006	0.006	-0.005	-0.005	-0.015	-0.015
		Vy	-0.002	-0.002	-0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001
		Vz	0.010	0.010	0.010	0.005	0.005	-0.007	-0.007	-0.012	-0.012
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.12	-0.12	-0.12	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	-0.12	-0.12
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
V 2 (2)	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

Esfuerzos en barras, por hipótesis							
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.142 m	0.285 m	0.427 m	0.569 m
N29/N8	Peso propio	N	0.011	0.015	0.019	0.027	0.031
		Vy	-0.002	-0.002	-0.002	0.009	0.009
		Vz	0.072	0.079	0.086	0.085	0.091
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.02	0.01	0.00	-0.04	-0.05
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	V 1	N	0.041	0.041	0.041	0.074	0.074
		Vy	-0.005	-0.005	-0.005	0.025	0.025
		Vz	0.227	0.227	0.227	0.242	0.242
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.08	0.05	0.02	-0.10	-0.13
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01
	V 2 (1)	N	-0.041	-0.041	-0.041	-0.074	-0.074
		Vy	0.005	0.005	0.005	-0.025	-0.025
		Vz	-0.227	-0.227	-0.227	-0.242	-0.242
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.08	-0.05	-0.02	0.10	0.13
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
	V 2 (2)	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Mt		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
My		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Mz		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

Esfuerzos en barras, por hipótesis							
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.132 m	0.263 m	0.395 m	0.526 m
N8/N7	Peso propio	N	-0.025	-0.021	-0.017	-0.012	-0.008
		Vy	0.010	0.010	0.010	-0.002	-0.002
		Vz	-0.065	-0.059	-0.053	-0.053	-0.046
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.05	-0.04	-0.03	0.00	0.00
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	V 1	N	-0.057	-0.057	-0.057	-0.030	-0.030
		Vy	0.028	0.028	0.028	-0.006	-0.006
		Vz	-0.142	-0.142	-0.142	-0.123	-0.123
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.11	-0.09	-0.07	-0.01	0.01
		Mz	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
	V 2 (1)	N	0.057	0.057	0.057	0.030	0.030
		Vy	-0.028	-0.028	-0.028	0.006	0.006
		Vz	0.142	0.142	0.142	0.123	0.123
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.11	0.09	0.07	0.01	-0.01
		Mz	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
	V 2 (2)	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.209 m	0.627 m	0.836 m	1.044 m	1.253 m	1.671 m	1.880 m	2.089 m
N11/N8	Peso propio	N	-1.752	-1.740	-1.717	-1.706	-1.694	-1.682	-1.659	-1.648	-1.636
		Vy	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006
		Vz	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.01	-0.02	-0.02
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.01	-0.01
	V 1	N	-4.516	-4.516	-4.516	-4.516	-4.516	-4.516	-4.516	-4.516	-4.516
		Vy	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017
		Vz	0.076	0.076	0.076	0.076	0.076	0.076	0.076	0.076	0.076
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.06	0.04	0.01	0.00	-0.02	-0.04	-0.07	-0.08	-0.10
		Mz	0.01	0.01	0.00	0.00	-0.01	-0.01	-0.02	-0.02	-0.02
	V 2 (1)	N	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516
		Vy	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017
		Vz	-0.076	-0.076	-0.076	-0.076	-0.076	-0.076	-0.076	-0.076	-0.076
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.06	-0.04	-0.01	0.00	0.02	0.04	0.07	0.08	0.10
		Mz	-0.01	-0.01	0.00	0.00	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02
	V 2 (2)	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Esfuerzos en barras, por hipótesis									
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.168 m	0.336 m	0.503 m	0.671 m	0.839 m	1.007 m
N12/N9	Peso propio	N	-1.833	-1.824	-1.815	-1.805	-1.796	-1.787	-1.777
		Vy	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022
		Vz	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.02	0.02
		Mz	0.01	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.01	-0.01
	V 1	N	-5.050	-5.050	-5.050	-5.050	-5.050	-5.050	-5.050
		Vy	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063
		Vz	-0.104	-0.104	-0.104	-0.104	-0.104	-0.104	-0.104
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.01	0.01	0.02	0.04	0.06	0.08	0.09
		Mz	0.02	0.01	0.00	-0.01	-0.02	-0.03	-0.04
	V 2 (1)	N	5.050	5.050	5.050	5.050	5.050	5.050	5.050
		Vy	-0.063	-0.063	-0.063	-0.063	-0.063	-0.063	-0.063
		Vz	0.104	0.104	0.104	0.104	0.104	0.104	0.104
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.01	-0.01	-0.02	-0.04	-0.06	-0.08	-0.09
		Mz	-0.02	-0.01	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04
	V 2 (2)	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Esfuerzos en barras, por hipótesis							
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.157 m	0.313 m	0.470 m	0.626 m
N16/N15	Peso propio	N	0.007	0.012	0.016	0.021	0.026
		Vy	0.004	0.004	0.004	-0.016	-0.016
		Vz	0.052	0.059	0.067	0.065	0.072
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.00	-0.01	-0.02	-0.05	-0.06
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	V 1	N	0.032	0.032	0.032	0.060	0.060
		Vy	0.011	0.011	0.011	-0.047	-0.047
		Vz	0.144	0.144	0.144	0.160	0.160
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.01	-0.01	-0.03	-0.11	-0.13
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
	V 2 (1)	N	-0.032	-0.032	-0.032	-0.060	-0.060
		Vy	-0.011	-0.011	-0.011	0.047	0.047
		Vz	-0.144	-0.144	-0.144	-0.160	-0.160
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.01	0.01	0.03	0.11	0.13
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01
	V 2 (2)	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Esfuerzos en barras, por hipótesis							
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.149 m	0.298 m	0.446 m	0.595 m
N15/N32	Peso propio	N	-0.032	-0.028	-0.024	-0.016	-0.011
		Vy	-0.018	-0.018	-0.018	0.004	0.004
		Vz	-0.098	-0.091	-0.084	-0.086	-0.079
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.06	-0.05	-0.03	0.01	0.02
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	V 1	N	-0.082	-0.082	-0.082	-0.045	-0.045
		Vy	-0.051	-0.051	-0.051	0.011	0.011
		Vz	-0.261	-0.261	-0.261	-0.245	-0.245
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.16	-0.12	-0.08	0.04	0.08
		Mz	-0.01	-0.01	0.00	0.00	0.00
	V 2 (1)	N	0.082	0.082	0.082	0.045	0.045
		Vy	0.051	0.051	0.051	-0.011	-0.011
		Vz	0.261	0.261	0.261	0.245	0.245
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.16	0.12	0.08	-0.04	-0.08
		Mz	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00
	V 2 (2)	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.122 m	0.245 m	0.367 m	0.490 m	0.610 m	0.730 m	0.850 m	0.970 m
N32/N30	Peso propio	N	-0.009	-0.005	-0.002	-0.002	0.002	0.002	0.005	0.005	0.008
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.011	-0.006	0.000	-0.004	0.002	0.003	0.009	0.005	0.010
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	V 1	N	-0.017	-0.017	-0.017	-0.006	-0.006	0.004	0.004	0.014	0.014
		Vy	-0.001	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001
		Vz	-0.020	-0.020	-0.020	-0.015	-0.015	0.013	0.013	0.018	0.018
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.12	0.12	0.12	0.13	0.13	0.14	0.13	0.13	0.12
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	V 2 (1)	N	0.017	0.017	0.017	0.006	0.006	-0.004	-0.004	-0.014	-0.014
		Vy	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001
		Vz	0.020	0.020	0.020	0.015	0.015	-0.013	-0.013	-0.018	-0.018
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.12	-0.12	-0.12	-0.13	-0.13	-0.14	-0.13	-0.13	-0.12
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
V 2 (2)	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

Esfuerzos en barras, por hipótesis							
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.142 m	0.285 m	0.427 m	0.569 m
N30/N14	Peso propio	N	0.011	0.015	0.019	0.027	0.031
		Vy	0.002	0.002	0.002	-0.009	-0.009
		Vz	0.076	0.083	0.090	0.088	0.095
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.02	0.01	0.00	-0.04	-0.06
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	V 1	N	0.040	0.040	0.040	0.073	0.073
		Vy	0.005	0.005	0.005	-0.026	-0.026
		Vz	0.237	0.237	0.237	0.252	0.252
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.08	0.05	0.01	-0.11	-0.14
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
	V 2 (1)	N	-0.040	-0.040	-0.040	-0.073	-0.073
		Vy	-0.005	-0.005	-0.005	0.026	0.026
		Vz	-0.237	-0.237	-0.237	-0.252	-0.252
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.08	-0.05	-0.01	0.11	0.14
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01
	V 2 (2)	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Mt		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
My		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Mz		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

Esfuerzos en barras, por hipótesis							
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.132 m	0.263 m	0.395 m	0.526 m
N14/N13	Peso propio	N	-0.023	-0.020	-0.016	-0.011	-0.007
		Vy	-0.010	-0.010	-0.010	0.001	0.001
		Vz	-0.070	-0.064	-0.058	-0.058	-0.052
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.06	-0.05	-0.04	-0.01	0.00
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	V 1	N	-0.053	-0.053	-0.053	-0.029	-0.029
		Vy	-0.028	-0.028	-0.028	0.002	0.002
		Vz	-0.158	-0.158	-0.158	-0.141	-0.141
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.13	-0.11	-0.09	-0.02	0.00
		Mz	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
	V 2 (1)	N	0.053	0.053	0.053	0.029	0.029
		Vy	0.028	0.028	0.028	-0.002	-0.002
		Vz	0.158	0.158	0.158	0.141	0.141
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.13	0.11	0.09	0.02	0.00
		Mz	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
	V 2 (2)	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.209 m	0.627 m	0.836 m	1.044 m	1.253 m	1.671 m	1.880 m	2.089 m
N17/N14	Peso propio	N	-1.766	-1.755	-1.732	-1.720	-1.708	-1.697	-1.674	-1.662	-1.651
		Vy	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006
		Vz	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.01	-0.02	-0.02
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01
	V 1	N	-4.560	-4.560	-4.560	-4.560	-4.560	-4.560	-4.560	-4.560	-4.560
		Vy	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018
		Vz	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.06	0.04	0.01	0.00	-0.02	-0.04	-0.07	-0.08	-0.10
		Mz	-0.01	-0.01	0.00	0.00	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02
	V 2 (1)	N	4.560	4.560	4.560	4.560	4.560	4.560	4.560	4.560	4.560
		Vy	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018
		Vz	-0.075	-0.075	-0.075	-0.075	-0.075	-0.075	-0.075	-0.075	-0.075
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.06	-0.04	-0.01	0.00	0.02	0.04	0.07	0.08	0.10
		Mz	0.01	0.01	0.00	0.00	-0.01	-0.01	-0.02	-0.02	-0.02
V 2 (2)	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

Esfuerzos en barras, por hipótesis									
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.168 m	0.336 m	0.503 m	0.671 m	0.839 m	1.007 m
N18/N15	Peso propio	N	-1.859	-1.849	-1.840	-1.831	-1.821	-1.812	-1.803
		Vy	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025
		Vz	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.02	0.02
		Mz	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.02
		V 1	N	-5.125	-5.125	-5.125	-5.125	-5.125	-5.125
	Vy	-0.073	-0.073	-0.073	-0.073	-0.073	-0.073	-0.073	
	Vz	-0.113	-0.113	-0.113	-0.113	-0.113	-0.113	-0.113	
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	My	-0.01	0.00	0.02	0.04	0.06	0.08	0.10	
	Mz	-0.02	-0.01	0.00	0.01	0.02	0.04	0.05	
	V 2 (1)	N	5.125	5.125	5.125	5.125	5.125	5.125	5.125
	Vy	0.073	0.073	0.073	0.073	0.073	0.073	0.073	
	Vz	0.113	0.113	0.113	0.113	0.113	0.113	0.113	
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	My	0.01	0.00	-0.02	-0.04	-0.06	-0.08	-0.10	
	Mz	0.02	0.01	0.00	-0.01	-0.02	-0.04	-0.05	
	V 2 (2)	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		

Esfuerzos en barras, por hipótesis							
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.157 m	0.313 m	0.470 m	0.626 m
N22/N21	Peso propio	N	-0.001	0.004	0.008	0.011	0.015
		Vy	-0.011	-0.011	-0.011	0.055	0.055
		Vz	0.039	0.046	0.054	0.050	0.058
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.01	-0.01	-0.02	-0.04	-0.05
		Mz	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.01
	V 1	N	0.007	0.007	0.007	0.026	0.026
		Vy	-0.030	-0.030	-0.030	0.163	0.163
		Vz	0.105	0.105	0.105	0.115	0.115
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.01	-0.03	-0.05	-0.10	-0.12
		Mz	0.00	0.00	0.01	-0.02	-0.04
	V 2 (1)	N	-0.007	-0.007	-0.007	-0.026	-0.026
		Vy	0.030	0.030	0.030	-0.163	-0.163
		Vz	-0.105	-0.105	-0.105	-0.115	-0.115
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.01	0.03	0.05	0.10	0.12
		Mz	0.00	0.00	-0.01	0.02	0.04
	V 2 (2)	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Esfuerzos en barras, por hipótesis							
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.149 m	0.298 m	0.446 m	0.595 m
N21/N28	Peso propio	N	-0.027	-0.023	-0.019	-0.012	-0.008
		Vy	0.060	0.060	0.060	-0.011	-0.011
		Vz	-0.068	-0.061	-0.054	-0.058	-0.051
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.05	-0.04	-0.03	0.00	0.01
		Mz	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00
	V 1	N	-0.062	-0.062	-0.062	-0.032	-0.032
		Vy	0.176	0.176	0.176	-0.032	-0.032
		Vz	-0.156	-0.156	-0.156	-0.148	-0.148
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.11	-0.08	-0.06	0.01	0.03
		Mz	0.04	0.02	-0.01	0.00	0.00
	V 2 (1)	N	0.062	0.062	0.062	0.032	0.032
		Vy	-0.176	-0.176	-0.176	0.032	0.032
		Vz	0.156	0.156	0.156	0.148	0.148
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.11	0.08	0.06	-0.01	-0.03
		Mz	-0.04	-0.02	0.01	0.00	0.00
	V 2 (2)	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Esfuerzos en barras, por hipótesis							
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.243 m	0.485 m	0.728 m	0.970 m
N28/N27	Peso propio	N	-0.009	-0.003	0.004	0.005	0.012
		Vy	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000
		Vz	-0.013	-0.001	0.010	0.000	0.012
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	V 1	N	-0.008	-0.008	-0.008	0.014	0.014
		Vy	0.003	0.003	0.003	0.001	0.001
		Vz	-0.003	-0.003	-0.003	0.003	0.003
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	V 2 (1)	N	0.008	0.008	0.008	-0.014	-0.014
		Vy	-0.003	-0.003	-0.003	-0.001	-0.001
		Vz	0.003	0.003	0.003	-0.003	-0.003
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.06	-0.06	-0.06	-0.06	-0.06
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	V 2 (2)	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Esfuerzos en barras, por hipótesis							
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.142 m	0.285 m	0.427 m	0.569 m
N27/N20	Peso propio	N	0.011	0.015	0.019	0.022	0.026
		Vy	-0.006	-0.006	-0.006	0.032	0.032
		Vz	0.051	0.058	0.065	0.060	0.067
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.01	0.00	-0.01	-0.03	-0.04
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01
	V 1	N	0.037	0.037	0.037	0.058	0.058
		Vy	-0.015	-0.015	-0.015	0.093	0.093
		Vz	0.150	0.150	0.150	0.157	0.157
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.03	0.01	-0.01	-0.09	-0.11
		Mz	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.02
	V 2 (1)	N	-0.037	-0.037	-0.037	-0.058	-0.058
		Vy	0.015	0.015	0.015	-0.093	-0.093
		Vz	-0.150	-0.150	-0.150	-0.157	-0.157
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.03	-0.01	0.01	0.09	0.11
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02
	V 2 (2)	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Esfuerzos en barras, por hipótesis							
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.132 m	0.263 m	0.395 m	0.526 m
N20/N19	Peso propio	N	-0.016	-0.012	-0.008	-0.004	0.000
		Vy	0.036	0.036	0.036	-0.006	-0.006
		Vz	-0.055	-0.049	-0.043	-0.045	-0.039
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.05	-0.04	-0.03	-0.01	-0.01
		Mz	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
	V 1	N	-0.029	-0.029	-0.029	-0.007	-0.007
		Vy	0.105	0.105	0.105	-0.017	-0.017
		Vz	-0.111	-0.111	-0.111	-0.101	-0.101
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.11	-0.09	-0.08	-0.03	-0.02
		Mz	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00
	V 2 (1)	N	0.029	0.029	0.029	0.007	0.007
		Vy	-0.105	-0.105	-0.105	0.017	0.017
		Vz	0.111	0.111	0.111	0.101	0.101
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.11	0.09	0.08	0.03	0.02
		Mz	-0.02	-0.01	0.00	0.00	0.00
	V 2 (2)	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.209 m	0.627 m	0.836 m	1.044 m	1.253 m	1.671 m	1.880 m	2.089 m
N23/N20	Peso propio	N	-0.787	-0.776	-0.752	-0.741	-0.729	-0.718	-0.695	-0.683	-0.671
		Vy	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022
		Vz	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz	0.02	0.01	0.00	0.00	-0.01	-0.01	-0.02	-0.03	-0.03
	V 1	N	-1.710	-1.710	-1.710	-1.710	-1.710	-1.710	-1.710	-1.710	-1.710
		Vy	0.065	0.065	0.065	0.065	0.065	0.065	0.065	0.065	0.065
		Vz	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.02	0.01	0.01	0.00	0.00	-0.01	-0.02	-0.02	-0.03
		Mz	0.05	0.03	0.00	-0.01	-0.02	-0.04	-0.06	-0.08	-0.09
	V 2 (1)	N	1.710	1.710	1.710	1.710	1.710	1.710	1.710	1.710	1.710
		Vy	-0.065	-0.065	-0.065	-0.065	-0.065	-0.065	-0.065	-0.065	-0.065
		Vz	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.02	-0.01	-0.01	0.00	0.00	0.01	0.02	0.02	0.03
		Mz	-0.05	-0.03	0.00	0.01	0.02	0.04	0.06	0.08	0.09
	V 2 (2)	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Esfuerzos en barras, por hipótesis									
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.168 m	0.336 m	0.503 m	0.671 m	0.839 m	1.007 m
N24/N21	Peso propio	N	-0.771	-0.762	-0.753	-0.743	-0.734	-0.725	-0.716
		Vy	0.086	0.086	0.086	0.086	0.086	0.086	0.086
		Vz	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz	0.03	0.01	0.00	-0.01	-0.03	-0.04	-0.06
		V 1	N	-1.863	-1.863	-1.863	-1.863	-1.863	-1.863
	Vy	0.252	0.252	0.252	0.252	0.252	0.252	0.252	
	Vz	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	My	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	
	Mz	0.08	0.04	0.00	-0.04	-0.09	-0.13	-0.17	
	V 2 (1)	N	1.863	1.863	1.863	1.863	1.863	1.863	1.863
	Vy	-0.252	-0.252	-0.252	-0.252	-0.252	-0.252	-0.252	
	Vz	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	My	-0.02	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	0.00	
	Mz	-0.08	-0.04	0.00	0.04	0.09	0.13	0.17	
	V 2 (2)	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.543 m	1.265 m	1.742 m	2.451 m	3.078 m	3.726 m	4.257 m	4.900 m
N3/N7	Peso propio	N	-0.001	-0.006	-0.008	-0.007	-0.007	-0.006	-0.003	0.001	0.018
		Vy	-0.010	-0.010	-0.013	0.001	0.001	0.008	0.013	0.020	0.005
		Vz	0.033	0.019	0.028	0.000	-0.015	-0.028	-0.038	-0.058	-0.017
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.01	-0.03	-0.08	-0.09	-0.09	-0.07	-0.02	0.03	0.10
		Mz	0.00	0.01	0.04	0.05	0.05	0.03	0.01	-0.01	-0.05
	V 1	N	-0.005	-0.017	-0.022	-0.022	-0.021	-0.017	-0.009	0.003	0.051
		Vy	-0.029	-0.026	-0.039	0.002	0.002	0.023	0.036	0.058	0.015
		Vz	0.074	0.079	0.083	-0.001	-0.006	-0.055	-0.090	-0.138	-0.034
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.01	-0.09	-0.22	-0.26	-0.26	-0.19	-0.07	0.09	0.29
		Mz	0.01	0.04	0.11	0.13	0.13	0.10	0.03	-0.04	-0.15
	V 2 (1)	N	0.005	0.017	0.022	0.022	0.021	0.017	0.009	-0.003	-0.051
		Vy	0.029	0.026	0.039	-0.002	-0.002	-0.023	-0.036	-0.058	-0.015
		Vz	-0.074	-0.079	-0.083	0.001	0.006	0.055	0.090	0.138	0.034
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.01	0.09	0.22	0.26	0.26	0.19	0.07	-0.09	-0.29
		Mz	-0.01	-0.04	-0.11	-0.13	-0.13	-0.10	-0.03	0.04	0.15
V 2 (2)	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.652 m	1.305 m	1.942 m	2.466 m	3.086 m	3.767 m	4.291 m	4.970 m
N7/N13	Peso propio	N	0.016	0.003	-0.001	-0.003	-0.003	-0.003	-0.001	0.003	0.017
		Vy	-0.008	-0.015	-0.009	-0.004	-0.004	0.003	0.009	0.016	0.011
		Vz	0.024	0.038	0.024	0.010	-0.002	-0.016	-0.034	-0.040	-0.030
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.10	0.05	0.00	-0.03	-0.04	-0.03	0.00	0.05	0.11
		Mz	-0.05	-0.03	0.00	0.01	0.02	0.02	0.00	-0.03	-0.06
	V 1	N	0.047	0.009	-0.003	-0.007	-0.008	-0.007	-0.003	0.009	0.048
		Vy	-0.021	-0.043	-0.026	-0.011	-0.011	0.007	0.027	0.046	0.031
		Vz	0.046	0.110	0.069	0.029	0.024	-0.021	-0.070	-0.115	-0.062
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.29	0.15	0.00	-0.08	-0.10	-0.08	0.00	0.15	0.31
		Mz	-0.15	-0.07	0.00	0.04	0.05	0.04	0.00	-0.07	-0.16
	V 2 (1)	N	-0.047	-0.009	0.003	0.007	0.008	0.007	0.003	-0.009	-0.048
		Vy	0.021	0.043	0.026	0.011	0.011	-0.007	-0.027	-0.046	-0.031
		Vz	-0.046	-0.110	-0.069	-0.029	-0.024	0.021	0.070	0.115	0.062
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.29	-0.15	0.00	0.08	0.10	0.08	0.00	-0.15	-0.31
		Mz	0.15	0.07	0.00	-0.04	-0.05	-0.04	0.00	0.07	0.16
V 2 (2)	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.677 m	1.197 m	1.896 m	2.489 m	3.053 m	3.740 m	4.402 m	4.970 m
N13/N19	Peso propio	N	0.012	0.003	-0.002	-0.005	-0.007	-0.007	-0.008	-0.007	-0.001
		Vy	-0.029	-0.029	-0.015	-0.013	-0.003	-0.003	0.006	0.007	0.008
		Vz	0.074	0.064	0.031	0.018	0.008	-0.004	-0.016	-0.023	-0.029
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.10	0.04	-0.01	-0.06	-0.09	-0.09	-0.08	-0.04	0.00
		Mz	-0.05	-0.02	0.00	0.03	0.05	0.05	0.04	0.02	0.00
	V 1	N	0.036	0.010	-0.005	-0.014	-0.020	-0.022	-0.023	-0.019	-0.004
		Vy	-0.080	-0.081	-0.043	-0.038	-0.009	-0.009	0.017	0.019	0.022
		Vz	0.173	0.180	0.113	0.087	0.023	0.019	-0.049	-0.066	-0.064
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.28	0.11	-0.02	-0.17	-0.26	-0.28	-0.23	-0.12	-0.01
		Mz	-0.14	-0.05	0.01	0.09	0.13	0.14	0.12	0.06	0.01
	V 2 (1)	N	-0.036	-0.010	0.005	0.014	0.020	0.022	0.023	0.019	0.004
		Vy	0.080	0.081	0.043	0.038	0.009	0.009	-0.017	-0.019	-0.022
		Vz	-0.173	-0.180	-0.113	-0.087	-0.023	-0.019	0.049	0.066	0.064
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.28	-0.11	0.02	0.17	0.26	0.28	0.23	0.12	0.01
		Mz	0.14	0.05	-0.01	-0.09	-0.13	-0.14	-0.12	-0.06	-0.01
V 2 (2)	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.637 m	1.275 m	1.762 m	2.421 m	3.055 m	3.712 m	4.177 m	4.900 m
N4/N10	Peso propio	N	0.002	0.005	0.006	0.006	0.006	0.004	0.002	-0.004	-0.013
		Vy	-0.005	-0.009	-0.005	-0.005	0.001	0.007	0.013	0.029	0.029
		Vz	0.026	0.025	0.013	0.002	-0.012	-0.027	-0.040	-0.063	-0.075
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.00	-0.04	-0.08	-0.09	-0.09	-0.07	-0.02	0.03	0.09
		Mz	0.00	0.02	0.04	0.04	0.05	0.03	0.01	-0.01	-0.05
	V 1	N	0.006	0.014	0.017	0.018	0.017	0.014	0.007	-0.013	-0.038
		Vy	-0.014	-0.028	-0.014	-0.015	0.002	0.021	0.038	0.084	0.081
		Vz	0.056	0.074	0.039	0.034	-0.008	-0.053	-0.096	-0.180	-0.175
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.01	-0.13	-0.23	-0.26	-0.26	-0.20	-0.07	0.09	0.27
		Mz	0.01	0.07	0.12	0.13	0.13	0.10	0.03	-0.04	-0.14
	V 2 (1)	N	-0.006	-0.014	-0.017	-0.018	-0.017	-0.014	-0.007	0.013	0.038
		Vy	0.014	0.028	0.014	0.015	-0.002	-0.021	-0.038	-0.084	-0.081
		Vz	-0.056	-0.074	-0.039	-0.034	0.008	0.053	0.096	0.180	0.175
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.01	0.13	0.23	0.26	0.26	0.20	0.07	-0.09	-0.27
		Mz	-0.01	-0.07	-0.12	-0.13	-0.13	-0.10	-0.03	0.04	0.14
V 2 (2)	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.615 m	1.206 m	1.811 m	2.575 m	3.106 m	3.658 m	4.363 m	4.970 m
N10/N16	Peso propio	N	-0.017	-0.005	-0.001	0.002	0.002	0.002	0.000	-0.003	-0.017
		Vy	-0.009	-0.009	-0.010	-0.006	-0.001	0.006	0.019	0.018	0.010
		Vz	0.026	0.032	0.018	0.013	0.002	-0.022	-0.041	-0.056	-0.029
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.10	0.05	0.02	-0.02	-0.04	-0.03	0.00	0.05	0.10
		Mz	-0.05	-0.03	-0.01	0.01	0.02	0.01	0.00	-0.02	-0.05
	V 1	N	-0.051	-0.014	-0.002	0.005	0.006	0.006	0.000	-0.008	-0.050
		Vy	-0.028	-0.025	-0.029	-0.015	-0.004	0.018	0.057	0.054	0.029
		Vz	0.052	0.092	0.074	0.040	0.006	-0.040	-0.121	-0.126	-0.059
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.30	0.16	0.05	-0.07	-0.10	-0.08	0.01	0.13	0.29
		Mz	-0.16	-0.08	-0.02	0.04	0.05	0.04	0.00	-0.07	-0.15
	V 2 (1)	N	0.051	0.014	0.002	-0.005	-0.006	-0.006	0.000	0.008	0.050
		Vy	0.028	0.025	0.029	0.015	0.004	-0.018	-0.057	-0.054	-0.029
		Vz	-0.052	-0.092	-0.074	-0.040	-0.006	0.040	0.121	0.126	0.059
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.30	-0.16	-0.05	0.07	0.10	0.08	-0.01	-0.13	-0.29
		Mz	0.16	0.08	0.02	-0.04	-0.05	-0.04	0.00	0.07	0.15
	V 2 (2)	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.586 m	1.301 m	1.874 m	2.469 m	3.174 m	3.699 m	4.403 m	4.970 m
N16/N22	Peso propio	N	-0.018	-0.008	0.002	0.003	0.006	0.006	0.006	0.005	0.002
		Vy	-0.004	-0.014	-0.017	-0.013	-0.003	0.004	0.004	0.010	0.007
		Vz	0.016	0.035	0.044	0.017	0.008	-0.009	-0.020	-0.036	-0.031
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.10	0.06	-0.02	-0.06	-0.09	-0.09	-0.08	-0.05	-0.01
		Mz	-0.05	-0.03	0.01	0.03	0.04	0.05	0.04	0.03	0.00
	V 1	N	-0.055	-0.023	0.005	0.010	0.017	0.018	0.017	0.015	0.006
		Vy	-0.012	-0.040	-0.052	-0.036	-0.008	0.012	0.011	0.029	0.022
		Vz	0.030	0.122	0.135	0.085	0.023	-0.026	-0.031	-0.076	-0.068
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.30	0.17	-0.07	-0.18	-0.26	-0.27	-0.24	-0.14	-0.01
		Mz	-0.15	-0.09	0.03	0.09	0.13	0.14	0.12	0.07	0.01
	V 2 (1)	N	0.055	0.023	-0.005	-0.010	-0.017	-0.018	-0.017	-0.015	-0.006
		Vy	0.012	0.040	0.052	0.036	0.008	-0.012	-0.011	-0.029	-0.022
		Vz	-0.030	-0.122	-0.135	-0.085	-0.023	0.026	0.031	0.076	0.068
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.30	-0.17	0.07	0.18	0.26	0.27	0.24	0.14	0.01
		Mz	0.15	0.09	-0.03	-0.09	-0.13	-0.14	-0.12	-0.07	-0.01
V 2 (2)	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.675 m	1.174 m	1.851 m	2.379 m	3.063 m	3.646 m	4.229 m	4.900 m
N25/N29	Peso propio	N	-0.002	0.001	0.000	-0.001	-0.001	-0.001	0.000	0.000	-0.003
		Vy	0.008	0.008	0.008	0.004	-0.001	-0.006	-0.008	-0.011	-0.010
		Vz	-0.027	-0.021	-0.011	0.002	0.005	0.017	0.023	0.034	0.030
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.00	0.05	0.06	0.08	0.08	0.06	0.02	-0.03	-0.09
		Mz	0.00	-0.02	-0.03	-0.04	-0.04	-0.03	-0.01	0.01	0.04
	V 1	N	-0.004	0.001	-0.001	-0.004	-0.004	-0.003	0.000	0.001	-0.008
		Vy	0.024	0.023	0.024	0.010	-0.004	-0.019	-0.023	-0.032	-0.031
		Vz	-0.061	-0.063	-0.059	-0.023	0.014	0.050	0.069	0.100	0.071
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.01	0.13	0.19	0.24	0.24	0.17	0.06	-0.08	-0.26
		Mz	-0.01	-0.07	-0.10	-0.12	-0.12	-0.09	-0.03	0.04	0.13
	V 2 (1)	N	0.004	-0.001	0.001	0.004	0.004	0.003	0.000	-0.001	0.008
		Vy	-0.024	-0.023	-0.024	-0.010	0.004	0.019	0.023	0.032	0.031
		Vz	0.061	0.063	0.059	0.023	-0.014	-0.050	-0.069	-0.100	-0.071
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.01	-0.13	-0.19	-0.24	-0.24	-0.17	-0.06	0.08	0.26
		Mz	0.01	0.07	0.10	0.12	0.12	0.09	0.03	-0.04	-0.13
V 2 (2)	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.637 m	1.248 m	1.841 m	2.519 m	3.024 m	3.705 m	4.282 m	4.970 m
N29/N30	Peso propio	N	-0.003	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	-0.003
		Vy	0.008	0.011	0.005	0.004	-0.002	-0.002	-0.005	-0.014	-0.008
		Vz	-0.024	-0.029	-0.016	-0.010	0.004	0.015	0.025	0.032	0.025
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.09	-0.04	0.00	0.02	0.03	0.02	0.00	-0.04	-0.09
		Mz	0.05	0.02	0.00	-0.01	-0.02	-0.01	0.00	0.02	0.05
	V 1	N	-0.008	0.003	0.002	0.000	0.000	0.000	0.002	0.003	-0.007
		Vy	0.024	0.031	0.015	0.013	-0.007	-0.006	-0.014	-0.040	-0.026
		Vz	-0.054	-0.085	-0.048	-0.033	0.014	0.017	0.044	0.097	0.057
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.27	-0.13	0.00	0.06	0.09	0.07	0.02	-0.12	-0.27
		Mz	0.14	0.07	0.00	-0.03	-0.05	-0.04	-0.01	0.06	0.14
	V 2 (1)	N	0.008	-0.003	-0.002	0.000	0.000	0.000	-0.002	-0.003	0.007
		Vy	-0.024	-0.031	-0.015	-0.013	0.007	0.006	0.014	0.040	0.026
		Vz	0.054	0.085	0.048	0.033	-0.014	-0.017	-0.044	-0.097	-0.057
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.27	0.13	0.00	-0.06	-0.09	-0.07	-0.02	0.12	0.27
		Mz	-0.14	-0.07	0.00	0.03	0.05	0.04	0.01	-0.06	-0.14
V 2 (2)	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.582 m	1.177 m	1.822 m	2.491 m	3.166 m	3.670 m	4.328 m	4.970 m
N30/N27	Peso propio	N	-0.003	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	0.000	-0.001
		Vy	0.008	0.013	0.010	0.006	0.002	-0.003	-0.002	-0.007	-0.010
		Vz	-0.025	-0.037	-0.027	-0.018	-0.006	0.006	0.017	0.029	0.032
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.09	-0.04	0.02	0.06	0.08	0.08	0.08	0.05	0.01
		Mz	0.05	0.02	-0.01	-0.03	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.03
	V 1	N	-0.008	0.001	0.001	-0.003	-0.005	-0.004	-0.003	0.000	-0.004
		Vy	0.024	0.039	0.029	0.019	0.006	-0.008	-0.006	-0.019	-0.028
		Vz	-0.057	-0.109	-0.080	-0.052	-0.018	0.017	0.021	0.056	0.070
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.27	-0.12	0.05	0.17	0.24	0.25	0.23	0.15	0.02
		Mz	0.14	0.06	-0.03	-0.09	-0.12	-0.13	-0.12	-0.08	-0.01
	V 2 (1)	N	0.008	-0.001	-0.001	0.003	0.005	0.004	0.003	0.000	0.004
		Vy	-0.024	-0.039	-0.029	-0.019	-0.006	0.008	0.006	0.019	0.028
		Vz	0.057	0.109	0.080	0.052	0.018	-0.017	-0.021	-0.056	-0.070
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.27	0.12	-0.05	-0.17	-0.24	-0.25	-0.23	-0.15	-0.02
		Mz	-0.14	-0.06	0.03	0.09	0.12	0.13	0.12	0.08	0.01
V 2 (2)	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.651 m	1.295 m	1.778 m	2.425 m	3.118 m	3.668 m	4.333 m	4.900 m
N26/N31	Peso propio	N	0.001	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.002	0.002
		Vy	0.006	0.008	0.003	0.003	-0.003	-0.007	-0.019	-0.019	-0.011
		Vz	-0.024	-0.022	-0.009	0.001	0.008	0.026	0.043	0.056	0.033
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.00	0.04	0.07	0.08	0.08	0.06	0.02	-0.03	-0.09
		Mz	0.00	-0.02	-0.04	-0.04	-0.04	-0.03	-0.01	0.01	0.05
	V 1	N	0.002	-0.002	-0.002	-0.001	0.000	-0.001	-0.004	-0.004	0.006
		Vy	0.017	0.024	0.008	0.010	-0.009	-0.022	-0.056	-0.054	-0.036
		Vz	-0.052	-0.065	-0.027	-0.023	0.023	0.048	0.127	0.130	0.079
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.01	0.12	0.22	0.24	0.23	0.18	0.05	-0.08	-0.27
		Mz	-0.01	-0.06	-0.11	-0.12	-0.12	-0.09	-0.03	0.04	0.14
	V 2 (1)	N	-0.002	0.002	0.002	0.001	0.000	0.001	0.004	0.004	-0.006
		Vy	-0.017	-0.024	-0.008	-0.010	0.009	0.022	0.056	0.054	0.036
		Vz	0.052	0.065	0.027	0.023	-0.023	-0.048	-0.127	-0.130	-0.079
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.01	-0.12	-0.22	-0.24	-0.23	-0.18	-0.05	0.08	0.27
		Mz	0.01	0.06	0.11	0.12	0.12	0.09	0.03	-0.04	-0.14
V 2 (2)	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.625 m	1.294 m	1.876 m	2.559 m	3.093 m	3.629 m	4.449 m	4.970 m
N31/N32	Peso propio	N	0.002	-0.002	-0.002	-0.001	-0.001	-0.001	-0.002	-0.002	0.002
		Vy	0.008	0.008	0.007	0.004	-0.002	-0.006	-0.004	-0.014	-0.009
		Vz	-0.024	-0.027	-0.011	-0.001	0.013	0.012	0.024	0.045	0.025
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.09	-0.04	-0.01	0.02	0.03	0.02	0.01	-0.05	-0.09
		Mz	0.05	0.02	0.00	-0.01	-0.02	-0.01	-0.01	0.02	0.05
	V 1	N	0.006	-0.006	-0.005	-0.004	-0.003	-0.004	-0.005	-0.005	0.006
		Vy	0.027	0.025	0.020	0.012	-0.006	-0.016	-0.012	-0.042	-0.028
		Vz	-0.056	-0.082	-0.056	-0.033	0.008	0.034	0.040	0.101	0.058
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.28	-0.13	-0.02	0.06	0.09	0.07	0.03	-0.14	-0.28
		Mz	0.14	0.06	0.01	-0.03	-0.05	-0.03	-0.02	0.07	0.14
	V 2 (1)	N	-0.006	0.006	0.005	0.004	0.003	0.004	0.005	0.005	-0.006
		Vy	-0.027	-0.025	-0.020	-0.012	0.006	0.016	0.012	0.042	0.028
		Vz	0.056	0.082	0.056	0.033	-0.008	-0.034	-0.040	-0.101	-0.058
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.28	0.13	0.02	-0.06	-0.09	-0.07	-0.03	0.14	0.28
		Mz	-0.14	-0.06	-0.01	0.03	0.05	0.03	0.02	-0.07	-0.14
V 2 (2)	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.619 m	1.226 m	1.851 m	2.498 m	3.165 m	3.667 m	4.324 m	4.970 m
N32/N28	Peso propio	N	0.002	-0.002	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.000	-0.001	0.001
		Vy	0.008	0.013	0.009	0.006	0.002	-0.003	-0.002	-0.007	-0.008
		Vz	-0.025	-0.037	-0.025	-0.017	-0.006	0.006	0.017	0.030	0.030
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.09	-0.04	0.02	0.06	0.08	0.08	0.08	0.05	0.01
		Mz	0.05	0.02	-0.01	-0.03	-0.04	-0.04	-0.04	-0.03	0.00
	V 1	N	0.007	-0.004	-0.004	-0.002	0.000	0.000	-0.001	-0.002	0.003
		Vy	0.025	0.039	0.026	0.017	0.005	-0.008	-0.006	-0.021	-0.023
		Vz	-0.059	-0.112	-0.074	-0.049	-0.017	0.017	0.021	0.060	0.063
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.28	-0.11	0.06	0.18	0.24	0.25	0.23	0.14	0.02
		Mz	0.14	0.05	-0.03	-0.09	-0.12	-0.13	-0.12	-0.08	-0.01
	V 2 (1)	N	-0.007	0.004	0.004	0.002	0.000	0.000	0.001	0.002	-0.003
		Vy	-0.025	-0.039	-0.026	-0.017	-0.005	0.008	0.006	0.021	0.023
		Vz	0.059	0.112	0.074	0.049	0.017	-0.017	-0.021	-0.060	-0.063
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.28	0.11	-0.06	-0.18	-0.24	-0.25	-0.23	-0.14	-0.02
		Mz	-0.14	-0.05	0.03	0.09	0.12	0.13	0.12	0.08	0.01
V 2 (2)	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado
	b/t	λ	N_t	N_c	M_u	M_v	M_uM_v	V_u	V_v	$N_tM_uM_v$	$N_cM_uM_v$	$N_tM_uM_vV_uV_v$	$M_uM_vV_uV_v$	
N25/N29	$b/t \leq (b/t)_{\text{Máx}}$ Cumple	$x: 0 \text{ m}$ $\lambda < 2.0$ Cumple	$x: 4.769 \text{ m}$ $h < 0.1$	$x: 4.769 \text{ m}$ $h < 0.1$	$x: 4.9 \text{ m}$ $h = 8.4$	$x: 3.233 \text{ m}$ $h = 0.3$	$x: 4.9 \text{ m}$ $h = 8.6$	$x: 4.639 \text{ m}$ $h = 0.1$	$x: 4.378 \text{ m}$ $h = 0.4$	$x: 4.639 \text{ m}$ $h = 6.7$	$x: 4.9 \text{ m}$ $h = 14.6$	$x: 0 \text{ m}$ $h < 0.1$	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE $h = 14.6$
N29/N30	$b/t \leq (b/t)_{\text{Máx}}$ Cumple	$x: 0 \text{ m}$ $\lambda < 2.0$ Cumple	$x: 0 \text{ m}$ $h < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $h < 0.1$	$x: 4.97 \text{ m}$ $h = 8.7$	$x: 0.48 \text{ m}$ $h = 0.5$	$x: 4.97 \text{ m}$ $h = 9.0$	$x: 4.722 \text{ m}$ $h = 0.1$	$x: 4.474 \text{ m}$ $h = 0.4$	$x: 4.722 \text{ m}$ $h = 7.3$	$x: 4.97 \text{ m}$ $h = 15.1$	$x: 0 \text{ m}$ $h < 0.1$	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE $h = 15.1$
N30/N27	$b/t \leq (b/t)_{\text{Máx}}$ Cumple	$x: 0 \text{ m}$ $\lambda < 2.0$ Cumple	$x: 0 \text{ m}$ $h < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $h < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $h = 8.7$	$x: 0.437 \text{ m}$ $h = 0.5$	$x: 0 \text{ m}$ $h = 8.9$	$x: 0.328 \text{ m}$ $h = 0.1$	$x: 0.582 \text{ m}$ $h = 0.4$	$x: 0 \text{ m}$ $h = 5.6$	$x: 0 \text{ m}$ $h = 15.0$	$x: 0 \text{ m}$ $h < 0.1$	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE $h = 15.0$
N26/N31	$b/t \leq (b/t)_{\text{Máx}}$ Cumple	$x: 0 \text{ m}$ $\lambda < 2.0$ Cumple	$x: 4.758 \text{ m}$ $h < 0.1$	$x: 4.111 \text{ m}$ $h < 0.1$	$x: 4.9 \text{ m}$ $h = 8.6$	$x: 3.446 \text{ m}$ $h = 0.5$	$x: 4.9 \text{ m}$ $h = 8.8$	$x: 4.616 \text{ m}$ $h = 0.1$	$x: 4.333 \text{ m}$ $h = 0.5$	$x: 4.9 \text{ m}$ $h = 8.8$	$x: 1.295 \text{ m}$ $h = 12.6$	$x: 0 \text{ m}$ $h < 0.1$	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE $h = 12.6$
N31/N32	$b/t \leq (b/t)_{\text{Máx}}$ Cumple	$\lambda < 2.0$ Cumple	$x: 0 \text{ m}$ $h < 0.1$	$x: 0.625 \text{ m}$ $h < 0.1$	$x: 4.97 \text{ m}$ $h = 8.8$	$x: 0.487 \text{ m}$ $h = 0.5$	$x: 4.97 \text{ m}$ $h = 9.1$	$x: 4.71 \text{ m}$ $h = 0.1$	$x: 4.449 \text{ m}$ $h = 0.4$	$x: 4.97 \text{ m}$ $h = 9.0$	$x: 0.487 \text{ m}$ $h = 13.3$	$h < 0.1$	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE $h = 13.3$
N32/N28	$b/t \leq (b/t)_{\text{Máx}}$ Cumple	$x: 0 \text{ m}$ $\lambda < 2.0$ Cumple	$x: 0 \text{ m}$ $h < 0.1$	$x: 0.92 \text{ m}$ $h < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $h = 8.8$	$x: 0.468 \text{ m}$ $h = 0.6$	$x: 0 \text{ m}$ $h = 9.0$	$x: 0.351 \text{ m}$ $h = 0.1$	$x: 0.619 \text{ m}$ $h = 0.4$	$x: 0 \text{ m}$ $h = 9.0$	$x: 3.667 \text{ m}$ $h = 13.6$	$x: 0 \text{ m}$ $h < 0.1$	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE $h = 13.6$

Notación:

b/t : Relación anchura / espesor

λ : Limitación de esbeltez

N_t : Resistencia a tracción

N_c : Resistencia a compresión

M_y : Resistencia a flexión. Eje Y

M_z : Resistencia a flexión. Eje Z

M_yM_z : Resistencia a flexión biaxial

V_y : Resistencia a corte Y

V_z : Resistencia a corte Z

$N_tM_yM_z$: Resistencia a tracción y flexión

$N_cM_yM_z$: Resistencia a compresión y flexión

$NM_yM_zV_yV_z$: Resistencia a cortante, axil y flexión

$M_tNM_yM_zV_yV_z$: Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante

x : Distancia al origen de la barra

h : Coeficiente de aprovechamiento (%)

N.P.: No procede

M_u : Resistencia a flexión. Eje U

M_v : Resistencia a flexión. Eje V

M_uM_v : Resistencia a flexión biaxial

V_u : Resistencia a corte U

V_v : Resistencia a corte V

$N_tM_uM_v$: Resistencia a tracción y flexión

$N_cM_uM_v$: Resistencia a compresión y flexión

$NM_uM_vV_uV_v$: Resistencia a cortante, axil y flexión

$M_tNM_uM_vV_uV_v$: Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

(1) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

(2) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

(3) La comprobación no procede, ya que no hay flexión biaxial para ninguna combinación.

2.9. Cimentación de la estructura de soporte de los paneles solares.

Previo a la realización del hincado, se deberá realizar un ensayo Pull-and-Out antes del inicio de hincado en obra. No obstante, se estima la longitud de hincado en fase de proyecto desde los 1,5 hasta los 3 m.

ANEJO Nº 6

ESTUDIO DE VIABILIDAD ECONÓMICA



C/ Puerto, 8-10.2ª planta.
21003 Huelva
Tfno/Fax: 959 25 23 42

Web: <http://www.realza.es>
Correo: info@realza.es

Equipo redactor:

El Ingeniero Agrónomo:

Juan Andrés Reales Bravo
Colegiado nº 1.741
COIAA

El Ingeniero Agrónomo:

Fco. Javier López-Mora Murillo
Colegiado nº 2.693
COIAA

El Ingeniero de Caminos, Canales y
Puertos:

José Manuel Márquez Soriano
Colegiado nº 34.827
COICCP

ÍNDICE.

1. INTRODUCCIÓN.

1



C/ Puerto, 8-10.2ª planta.
21003 Huelva
Tlfno/Fax: 959 25 23 42

Web: <http://www.realza.es>
Correo: info@realza.es

Equipo redactor:

El Ingeniero Agrónomo:

Juan Andrés Reales Bravo
Colegiado nº 1.741
COIAA

El Ingeniero Agrónomo:

Fco. Javier López-Mora Murillo
Colegiado nº 2.693
COIAA

El Ingeniero de Caminos, Canales y
Puertos:

José Manuel Márquez Soriano
Colegiado nº 34.827
COICCP

1. INTRODUCCIÓN.

El objetivo de este anejo es realizar una evaluación económica y financiera acerca de las instalaciones proyectadas. Para ello se ha comparado la situación antes y después de la actuación.

ANEJO Nº 07

DISPONIBILIDAD DE TERRENOS.



C/ Puerto, 8-10.2ª planta.
21003 Huelva
Tfno: 959 25 23 42

Web: <http://www.realza.es>
Correo: info@realza.es

Equipo redactor:

El Ingeniero Agrónomo:

Juan Andrés Reales Bravo
Colegiado nº 1.741
COIAA

El Ingeniero Agrónomo:

Fco. Javier López-Mora Murillo
Colegiado nº 2.693
COIAA

El Ingeniero de Caminos, Canales y
Puertos:

José Manuel Márquez Soriano
Colegiado nº 34.827
COICCP

ÍNDICE.

1.	INTRODUCCIÓN.	1
2.	DOCUMENTO DE TITULARIDAD.	2



C/ Puerto, 8-10.2ª planta.
21003 Huelva
Tlfno: 959 25 23 42

Web: <http://www.realza.es>
Correo: info@realza.es

Equipo redactor:

El Ingeniero Agrónomo:

Juan Andrés Reales Bravo
Colegiado nº 1.741
COIAA

El Ingeniero Agrónomo:

Fco. Javier López-Mora Murillo
Colegiado nº 2.693
COIAA

El Ingeniero de Caminos, Canales y
Puertos:

José Manuel Márquez Soriano
Colegiado nº 34.827
COICCP

1. INTRODUCCIÓN.

Los terrenos donde se proyecta la instalación fotovoltaica son propiedad de la Comunidad de Regantes.

La parcela en cuestión forma parte de la siguiente:

PLANTA FOTOVOLTAICA		
PARCELA	POLIGONO	REF.CATASTRAL
126	18	21050A018001260000FK

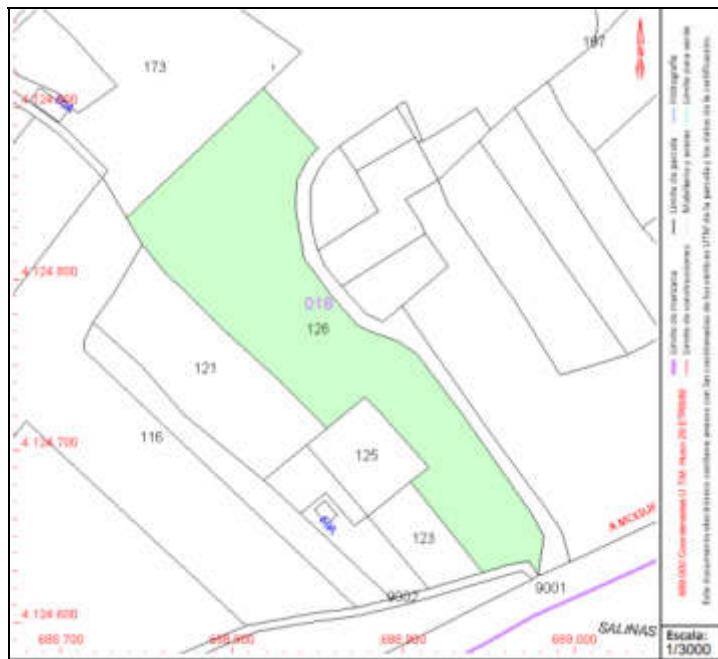


Ilustración nº 1.- Parcela 126.

A continuación, se adjunta las escrituras de Titularidad de la parcela

2. DOCUMENTO DE TITULARIDAD.



ES COPIA SIMPLE

José María Quesada Sánchez
NOTARIO
Avenida de América, 43
Teléf.959350289-Fax 959350011
Palos De La Frontera (HUELVA)

«ESCRITURA DE COMPRAVENTA»

NÚMERO SETECIENTOS SETENTA Y CINCO.-----

En PALOS DE LA FRONTERA, mi residencia, a tres
de abril de dos mil veintitrés. -----

Ante mí, JOSE MARIA QUESADA SANCHEZ, Notario de
esta Ciudad y del Ilustre Colegio de Andalucía. ---

==== C O M P A R E C E N ====

De una parte, como vendedor:-----

DON JUAN-DAMIAN CABEZA MOLINA, agricultor,
mayor de edad, casado en régimen legal de
gananciales con doña María-Josefa Domínguez García,
vecino de Palos de la Frontera, provincia de
Huelva, con domicilio en calle San José, 55;
provisto de Documento Nacional de Identidad y
Número de Identificación Fiscal, según me acredita,
29.707.164-L. -----

Y de la otra, como representante de la entidad
compradora: -----

DON FRANCISCO-JOSE GONZÁLEZ DOMINGUEZ, de
nacionalidad española, residente en España, mayor

de edad, agricultor, soltero, vecino de Palos de la Frontera, provincia de Huelva, con domicilio en calle Legión Española, 28; provisto de Documento Nacional de Identidad y Número de Identificación Fiscal, según me acredita, 29.044.565-G. -----

==== I N T E R V I E N E ====

1).- Don Francisco-José González Domínguez en nombre y representación, como Presidente, de la "Comunidad de Regantes Valdemaría", con domicilio social en Moguer, carretera Moguer-Palos, km. 10,9. Tiene C.I.F. G-21/170808. -----

Fue elegido para el cargo que ostenta, en la Asamblea General Extraordinaria de la Comunidad de fecha treinta de octubre de dos mil diecinueve y en la Asamblea celebrada por la Junta de Gobierno de fecha once de noviembre de dos mil diecinueve, que fue elevado a público en escritura otorgada en Palos de la Frontera, el día dieciséis de enero de dos mil veinte, bajo mi fe, con el número 82 de protocolo. -----

Sus facultades para este otorgamiento derivan de la reunión de la Junta de Gobierno celebrada por la entidad en fecha nueve de marzo de dos mil veintitrés, así como de así como de los propios



Estatutos Sociales, en donde no se limitan sus facultades representativas. -----

A estos efectos me entrega Certificación del Libro de Actas de la entidad en la que se reflejan los acuerdos adoptados en la mencionada reunión de la Junta de Gobierno, extendido en un solo folio de papel común, y expedido por la Secretaria, con el Visto Bueno del Presidente, que firman en mi presencia e incorporo a esta matriz previo reintegro, como **documento unido**. -----

Manifiesta dicho señor que su cargo y facultades siguen vigentes y que la entidad a la que representa no está incurso en ninguna de las causas que limitan su capacidad. -----

Juicio de suficiencia: Tengo a la vista copia autorizada del indicado documento, del que, a mi juicio, y bajo mi responsabilidad, de lo que doy fe expresa, resultan facultades representativas suficientes para formalizar la presente escritura de COMPRAVENTA, y con los pactos y condiciones que

se estipulen, y que en este instrumento público se contienen; manifestándome su vigencia y que no han variado las circunstancias esenciales de la Entidad que representa. -----

Identificación del Titular Real.- Yo, el Notario hago constar expresamente que a efectos de la obligación de identificación del titular real, que impone la Ley 10/2010 de 28 de abril, y previa interpelación que yo, el Notario, efectúo, hace constar el representante de la entidad otorgante que la titularidad real de la entidad es la que resulta de consulta realizada en la base de datos de SIGNO por mí en el día de hoy. -----

2).- Y don Juan-Damián Cabeza Molina en su propio nombre y derecho. -----

Tienen, a mi juicio, en el sentido en que respectivamente intervienen, la capacidad y discernimiento necesarios para otorgar la presente ESCRITURA DE COMPRAVENTA, y al efecto: -----

=== E X P O N E N ===

Primero.- Que don Juan-Damián Cabeza Molina es dueño con el carácter y por el título que se dirá del pleno dominio de la siguiente finca: -----

RÚSTICA.- Suerte de tierra hoy de regadío al



sitio "Buenos Aires", en término de Moguer. Tiene una cabida de **veinticuatro áreas y setenta y cuatro centiáreas**. Linda: Norte, con la parcela 126 del polígono 18 de Frutas Buenos Aires SL; Sur, con la parcela 122 del polígono 18 de Antonio Cordero Ortega y con la parcela 124 del polígono 18 de Antonio Vélez Domínguez; Este, con la parcela 126 del polígono 18 de Frutas Buenos Aires SL, con la parcela 123 del polígono 18 de Antonio Cordero Ortega; y Oeste, con la parcela 126 del polígono 18 de Frutas Buenos Aires SL y con la parcela 121 del polígono 18 de Francisco Domínguez Toscano. -----

Constituye la Parcela 125 del Polígono 18.-----

Título.- Le pertenece, con carácter privativo, por herencia de su padre, don Manuel Cabeza Coronel, según escritura otorgada en Palos de la Frontera, el día veintisiete de enero de dos mil veinte, bajo mi fe, con el número 162 de protocolo. -----

Inscripción.- En el Registro de la Propiedad de Moguer, al Tomo 1.223, Libro 638, Folio 199, Finca

registral 31.346, Inscripción 1ª. -----

Referencia Catastral.- 21050A018001250000FO

según resulta del Certificado Catastral Descriptivo y Gráfico, que he obtenido por los procedimientos telemáticos seguros habilitados y de conformidad con el artículo 6.6 de la Resolución de 28 de Abril de 2.003, de la Dirección General del Catastro, solicitada a efectos del presente otorgamiento, testimonio incorporo a la presente matriz como **documento unido.** -----

Valor de referencia.- De acuerdo con lo establecido en la Ley 11/2021 de 9 de julio de medidas de prevención y lucha contra el fraude fiscal, de transposición de la Directiva (UE) 2016/1164, del Consejo, de 12 de julio de 2016, yo, el Notario he realizado la pertinente consulta telemática a la Dirección General de Catastro, del valor de referencia de la finca anteriormente descrita cuyo certificado acreditativo protocolizo junto con la presente. -----

Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.- En cumplimiento de lo dispuesto en el art. 98.3 de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos



contaminados para una economía circular, la Vendedora manifiesta que durante el tiempo que ha sido titular del Inmueble no ha recibido ninguna noticia o reclamación sobre responsabilidad medioambiental en relación con el Inmueble. Asimismo, hace constar que, a su leal saber y entender, durante el tiempo en que la Vendedora ha sido propietaria del Inmueble, no se ha desarrollado ninguna actividad que pudiera resultar potencialmente contaminante de acuerdo con la normativa ambiental aplicable. -----

Cargas y Arrendamientos.- Manifiestan los Sres. comparecientes que la finca objeto de esta escritura se encuentra libre de cargas y gravámenes, y no está sujeta a arrendamiento de especie alguna y que nada adeudan por razón de la misma en concepto de contribuciones e impuestos. --

Información Registral.- De la información registral solicitada, de acuerdo con el artículo 175 del Reglamento Notarial y obtenida por medio de

telefax, recibido con fecha treinta y uno de marzo, es coincidente con lo anteriormente expuesto en cuanto a la descripción, titularidad y estado de cargas. -----

Afecciones fiscales. -----

De la nota simple del Registro de la Propiedad de Moguer, obtengo testimonio que incorporo a la presente matriz como **documento unido**. -----

Segundo.- Y, en base a todo lo anterior, los señores comparecientes, según intervienen, formalizan esta escritura con arreglo a las siguientes: -----

==== E S T I P U L A C I O N E S : ====

PRIMERA.- COMPRAVENTA. -----

DON JUAN-DAMIAN CABEZA MOLINA, vende y transmite, la finca descrita en el expositivo primero de esta escritura, en pleno dominio a la "Comunidad de Regantes Valdemaría", que, debidamente representada, la compra y adquiere, como cuerpo cierto, libre de cargas, con todos sus derechos, usos y acciones y al corriente en el pago de contribuciones e impuestos. -----

SEGUNDA.- PRECIO. -----

Es precio de esta compraventa según manifiestan



ambas partes contratantes la suma de **veintisiete mil ochenta y cuatro euros (€ 27.084,00)**. -----

Dicho precio es abonado mediante transferencia de entidad de crédito, incorporando testimonio por fotocopia a la presente matriz del documento acreditativo de la misma. -----

TERCERA.- La finca objeto de este otorgamiento es vendida como cuerpo cierto, delimitado por los linderos, que lo concretan y lo determinan; en consecuencia las partes contratantes renuncian desde ahora en lo menester a las acciones que pudieran corresponderles, en los casos en que hubiere diferencia en más o en menos, entre la realidad física y la superficie reseñada en la descripción de la finca. -----

CUARTA.- Todos los gastos e impuestos que se originen por el otorgamiento de la presente escritura serán satisfechos por las partes según ley. -----

QUINTA.- Manifiestan los señores otorgantes que

la finca descrita como rústica y que es objeto de la presente escritura, conserva dicha calificación y que su transmisión no constituye hecho imponible sujeto al Impuesto Municipal sobre el Incremento de Valor de los Terrenos de Naturaleza Urbana. -----

-----OTORGAMIENTO Y AUTORIZACIÓN-----

Así lo dicen y otorgan.-----

Hago de palabra las reservas y advertencias legales, especialmente las de carácter fiscal y registral. -----

En particular, y a efectos fiscales, advierto de las obligaciones y responsabilidades tributarias que incumben a las partes en su aspecto material, formal y sancionador, y de las consecuencias de toda índole que se derivarían de la inexactitud de sus declaraciones. Advierto expresamente de la obligación de presentar esta escritura a autoliquidación en el plazo de treinta días hábiles a contar desde este otorgamiento, la afección de los bienes al pago del impuesto y las responsabilidades en que incurren caso de no efectuar la presentación. -----

Advierto del retracto legal de colindantes establecido en el artículo 1.523 del Código Civil



cuando se trata de venta de finca rústica cuya cabida no excede de una hectárea. -----

Asimismo les advierto del derecho que les asiste a presentar esta escritura por telefax, haciendo uso en este acto a dicho derecho, y de cuya contestación dejaré constancia en esta matriz. -----

PROTECCIÓN DE DATOS DE CARÁCTER PERSONAL: -----

Conforme a lo establecido en el artículo 5 y siguientes de la Ley Orgánica 15/1999 de 13 de Diciembre de Protección de Datos de Carácter Personal, informo a los interesados de la existencia e incorporación de sus datos personales a los ficheros automatizados propios de esta Notaría, donde se conservarán con la finalidad de su gestión estadística y remisiones de obligado cumplimiento a los organismos competentes, de acuerdo con los fines legítimos de la función Notarial, sin perjuicio de su carácter confidencial y el deber de secreto profesional respecto de tales

datos previstos en el artículo 10 de dicha ley. ---

Leo la presente escritura a los señores comparecientes, después de instruirles de la opción del artículo 193 del Reglamento Notarial, en cuanto al derecho y posibilidad de leerla por si mismos, la encuentran conforme, se ratifican en su contenido y la firman conmigo la Notario, que doy fe de haber identificado a los comparecientes por sus reseñados documentos de identidad, que los otorgamientos tienen a mi juicio capacidad y legitimación suficientes, que el consentimiento ha sido libremente prestado, que este otorgamiento se adecua a la legislación y a la voluntad debidamente informada de los intervinientes u otorgantes y, en general, del contenido íntegro de este instrumento público extendido en seis folios de papel exclusivo para documentos notariales, serie HA, números 3956086 y los cinco siguientes en orden. -----

Están las firmas de los comparecientes. -----

Signado. JOSÉ MARÍA QUESADA. Rubricado y sellado. -----

DOCUMENTOS UNIDOS: -----



REGISTRO DE LA PROPIEDAD DE MOGUER
CALLE RÁBIDA, 18
21800 MOGUER (HUELVA)
Teléfono: 959-370061 Fax: 959-370061 N° Petición: 404

Notario de PALOS DE LA FRONTERA
JOSÉ MARÍA QUESADA SÁNCHEZ

NOTA SIMPLE CONTINUADA
Artículo 175-1 R.N.

DESCRIPCION DE LA FINCA

FINCA DE MOGUER N°: 31346 (CRU: 21004000538405)

Naturaleza de la finca: Suerte de tierra

SITIO BUENOS AIRES

Referencia Catastral: 21050A018001P50000FD

Superficie: Terreno: m2:2474

LINDEROS:

Norte, LA PARCELA 126 DEL POLÍGONO 18 DE FRUTAS BUENOS AIRES SL

Sur, LA PARCELA 122 DEL POLÍGONO 18 DE ANTONIO CORDERO ORTEGA Y LA PARCELA 124 DEL POLÍGONO 18 DE ANTONIO VELEZ DOMÍNGUEZ

Este, LA PARCELA 126 DEL POLÍGONO 18 DE FRUTAS BUENOS AIRES SL, LA PARCELA 123 DEL POLÍGONO 18 DE ANTONIO CORDERO ORTEGA

Oeste, LA PARCELA 126 DEL POLÍGONO 18 DE FRUTAS BUENOS AIRES SL Y LA PARCELA 121 DEL POLÍGONO 18 DE FRANCISCO DOMÍNGUEZ TOSCANO

Descripción: SUERTE DE TIERRA AL SITIO "BUENOS AIRES", EN TÉRMINO DE MOGUER.

Calificación energética:

Estado de Coordinación Gráfica con CATASTRO: Coordinado con catastro

Fecha inscripción Base Gráfica: trece de abril del año dos mil veinte



NOTA SIMPLE INFORMATIVA DE LA FINCA DE Moguer 21004000538405

Pág: 1 de 3

TITULARIDADES

JUAN DAMIAN CABEZA MOLINA, con N.I.F. número 29.707.164-L, mayor de edad, con domicilio en Palos de la Frontera, Calle Hermano Mayor Juan Cabeza, 4, casado , en régimen de gananciales, titular con carácter privativo, del pleno dominio de la totalidad de esta finca, según la inscripción 1ª, de fecha 13 de abril de 2020, al folio 199, del Libro 638, Tomo 1223 del Archivo, y en virtud de la escritura de Herencia otorgada en Palos de la Frontera, ante Don JOSÉ MARÍA QUESADA SÁNCHEZ, con número de protocolo 162, el 27 de enero de 2020.

CARGAS

- AFECCIÓN: PRESENTADA A SUCESIONES.

Esta finca queda afecta durante el plazo de cinco años, a contar desde hoy, al pago de la liquidación o liquidaciones que, en su caso, puedan girarse por el Impuesto sobre Sucesiones.

Moguer a, 13 de abril de 2020.

- AFECCIÓN: PRESENTADA A SUCESIONES.

Esta finca queda afecta durante el plazo de cinco años, a contar desde hoy, al pago de la liquidación o liquidaciones que, en su caso, puedan girarse por el Impuesto sobre Sucesiones.

Moguer a, 13 de abril de 2020.

- AFECCIÓN: EXENTA EN SUCESIONES.

Esta finca queda afecta durante el plazo de cinco años, a contar desde hoy, al pago de la liquidación o liquidaciones que, en su caso, puedan girarse por el Impuesto sobre Sucesiones.

Moguer a, 13 de abril de 2020.

- AFECCIÓN: EXENTA EN SUCESIONES.

Esta finca queda afecta durante el plazo de cinco años, a contar desde hoy, al pago de la liquidación o liquidaciones que, en su caso, puedan girarse por el Impuesto sobre Sucesiones.

Moguer a, 13 de abril de 2020.

- AFECCIÓN: EXENTA EN SUCESIONES.

Esta finca queda afecta durante el plazo de cinco años, a contar desde hoy, al pago de la liquidación o liquidaciones que, en su caso, puedan girarse por el Impuesto sobre Sucesiones.

Moguer a, 13 de abril de 2020.



- AFECCIÓN: EXENTA EN SUCESIONES.

Esta finca queda afecta durante el plazo de cinco años, a contar desde hoy, al pago de la liquidación o liquidaciones que, en su caso, puedan girarse por el Impuesto sobre Sucesiones.

Moguer a, 13 de abril de 2020.

- AFECCIÓN: AUTOLIQUIDADADA DE TRANSMISIONES.

AFECCION esta finca queda afecta durante el plazo de cinco años, contados a partir de hoy, al pago de la liquidación o liquidaciones que, en su caso, puedan girarse por el Impuesto sobre Transmisiones Patrimoniales y Actos Jurídicos Documentados. LIBERACION.- De dicha afección, esta finca queda liberada por la cantidad de 3.200 EUROS satisfechas por autoliquidación, de la que se archiva copia.

Moguer a, 13 de abril de 2020.

- AFECCIÓN: PRESENTADA A SUCESIONES.

Esta finca queda afecta durante el plazo de cinco años, a contar desde hoy, al pago de la liquidación o liquidaciones que, en su caso, puedan girarse por el Impuesto sobre Sucesiones.

Moguer a, 13 de abril de 2020.

- LIMITACIONES DEL 207 DE LA L.H.

Nota número 8 al margen de la insc/annot: 1, de fecha 13 de abril de 2020, al folio 199, del Libro 638 del término municipal de Moguer, Tomo 1223 del Archivo, y en virtud de la escritura de Herencia otorgada en Palos de la Frontera, ante Don JOSÉ MARÍA QUESADA SÁNCHEZ, con número de protocolo 162, el 27 de enero de 2020.

DOCUMENTOS PENDIENTES

NO hay documentos pendientes de despacho.

Moguer, 31 de marzo de 2023, antes de la apertura del Diario de Operaciones.

Arancel: 4.1.f

MUY IMPORTANTE: Queda prohibida la incorporación de los datos de esta nota a ficheros o bases informáticas para la consulta individualizada de personas físicas o jurídicas, incluso expresando la fuente de la información (B.O.E. 27/02/1998).



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE HACIENDA Y FUNCIÓN PÚBLICA

SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CERTIFICACIÓN CATASTRAL DESCRIPTIVA Y GRÁFICA

Referencia catastral: 21050A018001250000F0

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización: Polígono 18 Parcela 125 BUENOS AIRES. MOGUER [HUELVA]

Clase: Rústico

Uso principal: Agrario

Valor catastral [2023]: 78,83 €

Valor catastral suelo: 78,83 €

Valor catastral construcción: 0,00 €

Titularidad

Apellidos Nombre / Razón social:
CABEZA CORONEL MANUEL

NIF/NIE:
28368742L

Derecho:
100,00% de propiedad

Domicilio fiscal:
CL PADRE MARCHENA 9 PALOS FTRA
21810 PALOS DE LA FRONTERA [HUELVA]

Cultivo

Subparcela	Cultivo/Aprovechamiento
0	F- Frutales secano

IP	Superficie m ²
06	2.474

Subparcela	Cultivo/Aprovechamiento
------------	-------------------------

IP	Superficie m ²
----	---------------------------

PARCELA CATASTRAL

Superficie gráfica: 2.474 m2



COORDINACIÓN GRÁFICA CON EL REGISTRO DE LA PROPIEDAD

Registro: MOGUER
Estado: Inmueble sobre parcela Coordinada

Código registral único: 21004000538405
Fecha: 13/04/2020

Este certificado refleja los datos incorporados a la Base de Datos del Catastro. Solo podrá utilizarse para el ejercicio de las competencias del solicitante.

Solicitante: NOTARIA 1 DE PALOS DE LA FRONTERA [Huelva]

Finalidad: cv

Fecha de emisión: 03/04/2023

Documento firmado con CSV y sello de la Dirección General del Catastro
CSV: Z3PFD7KYP6V142 (verificado en <https://www.sobocatastro.gob.es>) | Fecha de firma: 03/04/2023





SECRETARÍA DE ESTADO
DE HACIENDA

DIRECCIÓN GENERAL
DEL Catastro

CERTIFICACIÓN CATASTRAL DESCRIPTIVA Y GRÁFICA

Referencia catastral: 21050A018001250000FO

RELACION DE PARCELAS COLINDANTES



Referencia catastral: 21050A018001250000FK
Localización: Polígono 18 Parcela 126
BUENOS AIRES, MOGUER [HUELVA]

Titularidad principal

Apellidos Nombre / Razón social	NIF	Domicilio fiscal
FRUTAS BUENOS AIRES SL	B21287776	AV PLUS ULTRA 23 PALOS FTRA 21810 PALOS DE LA FRONTERA [HUELVA]



Referencia catastral: 21050A018001230000FF
Localización: Polígono 18 Parcela 125
BUENOS AIRES, MOGUER [HUELVA]

Titularidad principal

Apellidos Nombre / Razón social	NIF	Domicilio fiscal
CORDERO ORTEGA ANTONIO	75500716K	CL MERCADO 16 21800 MOGUER [HUELVA]



Referencia catastral: 21050A018001220000FT
Localización: Polígono 18 Parcela 122
BUENOS AIRES, MOGUER [HUELVA]

Titularidad principal

Apellidos Nombre / Razón social	NIF	Domicilio fiscal
CORDERO ORTEGA ANTONIO	75500718K	CL MERCADO 16 21800 MOGUER [HUELVA]



Referencia catastral: 21050A018001210000FL
Localización: Polígono 18 Parcela 121
BUENOS AIRES, MOGUER [HUELVA]

Titularidad principal

Apellidos Nombre / Razón social	NIF	Domicilio fiscal
DOMINGUEZ TOSCANO FRANCISCO	29340290H	CL DOMINGO PEREZ 21 21800 MOGUER [HUELVA]



Referencia catastral: 21050A018001240000FM
Localización: Polígono 18 Parcela 124
BUENOS AIRES, MOGUER [HUELVA]

Titularidad principal

Apellidos Nombre / Razón social	NIF	Domicilio fiscal
VELEZ DOMINGUEZ ANTONIO	29350882X	CL CALVO SOTELO 35 21800 MOGUER [HUELVA]

Documento firmado con CSV y sello de la Dirección General del Catastro
CSV: Z3PPF07KKY6V142 (verificable en <https://www.sedecatastro.gob.es/>) | Fecha de firma: 03/04/2023





GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE HACIENDA
Y FUNCIÓN PÚBLICA

SECRETARÍA DE ESTADO
DE HACIENDA

DIRECCIÓN GENERAL
DEL CATASTRO

Sección Electrónica
del Catastro

CERTIFICACIÓN CATASTRAL DE VALOR DE REFERENCIA

Referencia catastral: 21050A018001250000FO

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización: Polígono 18 Parcela 125
17, MOGUER [Huelva]

Clase: Rústico

Uso principal: Agrario

Fecha de valor: 03/04/2023

Valor de referencia: 2.378,75

Este certificado refleja los datos incorporados a la Base de Datos del Catastro.

Solicitante: NOTARIA 1 DE PALOS DE LA FRONTERA [Huelva]

Finalidad: Tributación en Impuesto sobre Transmisiones Patrimoniales y Actos Jurídicos Documentados

Fecha de emisión: 03/04/2023

Documento firmado con CSV y sello de la Dirección General del Catastro
CSV: 681WWJBC7BAX4T (verificable en <https://www.sede.catastro.gob.es>) | Fecha de firma: 03/04/2023





Fecha impresión: 03/04/2023



¡Confirmado! Has hecho la transferencia de 27.084,00€ correctamente

El destinatario ya la ha recibido. Fecha: 03/04/2023 Hora: 11:21:19

Datos del ordenante

Ordenante: **CDAD DE REGANTES VALDEMARIA**
Número de cuenta: **ES73 2100 2697 9402 1027 4050**

Datos del beneficiario

Beneficiario: **JUAN DAMIAN CABEZA MOLINA**
Número de cuenta: **ES85 2100 8718 1801 0007 8672**
Entidad: **CAIXABANK, S.A.**

Importe

Importe a transferir: **27.084,00 euros**

Datos adicionales

Concepto: **COMPRA PARCELA 125 POLIGONO 18**
Tipo de operación: **Transferencia a otra cuenta de CaixaBank**

Firmantes

Firmante 1: **FRANCISCO JOSE GONZALEZ DOMINGUEZ**
Firmante 2: **MARIA ANTONIA QUINTERO CARDENAS**

VX1541663



COMUNIDAD DE REGANTES
VALDEMARÍA

M^a ANTONIA QUINTERO CÁRDENAS, SECRETARIA GERENTE DE LA
COMUNIDAD DE REGANTES VALDEMARIA, CON C.I.F: G- 21170808 Y DOMICILIO
FISCAL EN CTRA. MOGUER-PALOS DE LA FRA. P.K. 10,9. MOGUER (HUELVA).

CERTIFICA:

Que el pasado 9 de marzo de dos mil veintitrés, en la reunión celebrada por la Junta de Gobierno de la Comunidad de Regantes Valdemaría en relación al punto del orden del día "Aprobación si procede, a la compra y permuta de superficie para la ubicación de la instalación de la planta fotovoltaica", se adoptó por unanimidad de los asistentes el siguiente Acuerdo:

"Para la ubicación de la instalación solar. Se procederá a la compra de la finca rustica sita en el t. m. de Moguer, (Huelva). Parcela 125, del polígono 18, correspondiente con la finca registral 31.346, de aproximadamente 2.474 m², propiedad de D. Juan Damián Cabeza Molina, el precio de la venta del inmueble descrito se concreta en la cantidad de 27.084 €.

Seguidamente, por ser el lugar más idóneo y cercano al punto de conexión eléctrico, se procederá a realizar una permuta de la superficie antes mencionada, en la finca rustica sita en el t. m. de Moguer, (Huelva). Parcela 126, del polígono 18, propiedad de D^a. Pilar de Gorostidi Álvarez y D. José Manuel Ramos Gorgoño.

Y para que así conste, y surta los oportunos efectos donde proceda, extiende y firma la presente certificación, con el Visto Bueno del Sr. Presidente, en Moguer (Huelva), a veintitrés de marzo de dos mil veintitrés.

Vº Bº
Presidente

29044565G
FRANCISCO
GONZALEZ (R:
G21170808)

Firmado digitalmente
por 29044565G
FRANCISCO GONZALEZ
(R: G21170808)
Fecha: 2023.04.03
14:45:13 +02'00'



Fdo.: M^a Antonia Quintero Cárdenas.
Secretaria Gerente

29791389H
MARIA ANTONIA
QUINTERO (R:
G21170808)

Firmado digitalmente
por 29791389H MARIA
ANTONIA QUINTERO
(R: G21170808)
Fecha: 2023.04.03
14:45:28 +02'00'

Fdo.: Fco. José González Domínguez



Es copia simple

(con valor meramente informativo)



ES COPIA SIMPLE

José María Quesada Sánchez
NOTARIO
Avenida de América, 43
Teléf. 959350289-Fax 959350011
Palos De La Frontera (HUELVA)

«ESCRITURA DE PERMUTA»

NÚMERO SETECIENTOS SETENTA Y SEIS.-----

En PALOS DE LA FRONTERA, mi residencia, a
cuatro de abril de dos mil veintitrés. -----

Ante mí, JOSE MARIA QUESADA SANCHEZ, Notario de
esta Ciudad y del Ilustre Colegio de Andalucía. ---

==== COMPARECEN ====

De una parte:-----

Los cónyuges en régimen de gananciales DON
JOSÉ-MANUEL RAMOS GORGOÑO y DOÑA MARÍA DEL PILAR DE
GOROSTIDI ÁLVAREZ, mayores de edad, él agricultor y
ella empleada, vecinos de Moguer, provincia de
Huelva, con domicilio en calle Alcalde Antonio
Batista, 20; provistos de Documento Nacional de
Identidad y Número de Identificación Fiscal, según
me acreditan, 44.221.267-H y 48.914.599-Q,
respectivamente. -----

Y de la otra, como representante de la entidad
compradora: -----

DON FRANCISCO-JOSE GONZÁLEZ DOMINGUEZ, de

nacionalidad española, residente en España, mayor de edad, agricultor, soltero, vecino de Palos de la Frontera, provincia de Huelva, con domicilio en calle Legión Española, 28; provisto de Documento Nacional de Identidad y Número de Identificación Fiscal, según me acredita, 29.044.565-G. -----

==== I N T E R V I E N E ====

1).- Don Francisco-José González Domínguez en nombre y representación, como Presidente, de la "Comunidad de Regantes Valdemaría", con domicilio social en Moguer, carretera Moguer-Palos, km. 10,9. Tiene C.I.F. G-21/170808. -----

Fue elegido para el cargo que ostenta, en la Asamblea General Extraordinaria de la Comunidad de fecha treinta de octubre de dos mil diecinueve y en la Asamblea celebrada por la Junta de Gobierno de fecha once de noviembre de dos mil diecinueve, que fue elevado a público en escritura otorgada en Palos de la Frontera, el día dieciséis de enero de dos mil veinte, bajo mi fe, con el número 82 de protocolo. -----

Sus facultades para este otorgamiento derivan de la reunión de la Junta de Gobierno celebrada por la entidad en fecha nueve de marzo de dos mil



veintitrés, así como de así como de los propios Estatutos Sociales, en donde no se limitan sus facultades representativas. -----

A estos efectos me entrega Certificación del Libro de Actas de la entidad en la que se reflejan los acuerdos adoptados en la mencionada reunión de la Junta de Gobierno, extendido en un solo folio de papel común, y expedido por la Secretaria, con el Visto Bueno del Presidente, que firman en mi presencia e incorporo a esta matriz previo reintegro, como **documento unido**. -----

Manifiesta dicho señor que su cargo y facultades siguen vigentes y que la entidad a la que representa no está incurso en ninguna de las causas que limitan su capacidad. -----

Juicio de suficiencia: Tengo a la vista copia autorizada del indicado documento, del que, a mi juicio, y bajo mi responsabilidad, de lo que doy fe expresa, resultan facultades representativas suficientes para formalizar la presente escritura

de PERMUTA, y con los pactos y condiciones que se estipulen, y que en este instrumento público se contienen; manifestándome su vigencia y que no han variado las circunstancias esenciales de la Entidad que representa. -----

Identificación del Titular Real.- Yo, el Notario hago constar expresamente que a efectos de la obligación de identificación del titular real, que impone la Ley 10/2010 de 28 de abril, y previa interpelación que yo, el Notario, efectúo, hace constar el representante de la entidad otorgante que la titularidad real de la entidad es la que resulta de consulta realizada en la base de datos de SIGNO por mí en el día de hoy. -----

2).- Y los demás comparecientes en su propio nombre y derecho. -----

Tienen, a mi juicio, la capacidad y discernimiento necesarios para otorgar la presente ESCRITURA DE PERMUTA, y al efecto: -----

=== E X P O N E N ===

Primero.- Que la "Comunidad de Regantes Valdemaría" es dueña por el título que se dirá del pleno dominio de la siguiente finca: -----

RÚSTICA.- Suerte de tierra hoy de regadío al



sitio "Buenos Aires", en término de Moguer. Tiene una cabida de veinticuatro áreas y setenta y cuatro centiáreas. Linda: Norte, con la parcela 126 del polígono 18 de Frutas Buenos Aires SL; Sur, con la parcela 122 del polígono 18 de Antonio Cordero Ortega y con la parcela 124 del polígono 18 de Antonio Vélez Domínguez; Este, con la parcela 126 del polígono 18 de Frutas Buenos Aires SL, con la parcela 123 del polígono 18 de Antonio Cordero Ortega; y Oeste, con la parcela 126 del polígono 18 de Frutas Buenos Aires SL y con la parcela 121 del polígono 18 de Francisco Domínguez Toscano. -----

Constituye la Parcela 125 del Polígono 18.-----

Valor.- 27.084,00 euros. -----

Título.- Le pertenece por compra a don Juan-Damián Cabeza Molina, según escritura otorgada en Palos de la Frontera, el día tres de abril de dos mil veintitrés, bajo mi fe, con el número 775 de protocolo. -----

Inscripción.- Pendiente de inscripción el título

anterior. Citamos el Registro de la Propiedad de Moguer, al Tomo 1.223, Libro 638, Folio 199, Finca registral 31.346, Inscripción 1ª. -----

Referencia Catastral.- 21050A018001250000FO

según resulta del Certificado Catastral Descriptivo y Gráfico, que he obtenido por los procedimientos telemáticos seguros habilitados y de conformidad con el artículo 6.6 de la Resolución de 28 de Abril de 2.003, de la Dirección General del Catastro, solicitada a efectos del presente otorgamiento, testimonio incorporo a la presente matriz como **documento unido.** -----

Valor de referencia.- De acuerdo con lo establecido en la Ley 11/2021 de 9 de julio de medidas de prevención y lucha contra el fraude fiscal, de transposición de la Directiva (UE) 2016/1164, del Consejo, de 12 de julio de 2016, yo, el Notario he realizado la pertinente consulta telemática a la Dirección General de Catastro, del valor de referencia de la finca anteriormente descrita cuyo certificado acreditativo protocolizo junto con la presente. -----

Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.- En



cumplimiento de lo dispuesto en el art. 98.3 de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, la Vendedora manifiesta que durante el tiempo que ha sido titular del Inmueble no ha recibido ninguna noticia o reclamación sobre responsabilidad medioambiental en relación con el Inmueble. Asimismo, hace constar que, a su leal saber y entender, durante el tiempo en que la Vendedora ha sido propietaria del Inmueble, no se ha desarrollado ninguna actividad que pudiera resultar potencialmente contaminante de acuerdo con la normativa ambiental aplicable. -----

Cargas y Arrendamientos.- Manifiestan los Sres. comparecientes que la finca objeto de esta escritura se encuentra libre de cargas y gravámenes, y no está sujeta a arrendamiento de especie alguna y que nada adeudan por razón de la misma en concepto de contribuciones e impuestos. --

Información Registral.- De la información

registral solicitada, de acuerdo con el artículo 175 del Reglamento Notarial y obtenida por medio de telefax, recibido con fecha veintiuno de marzo, es coincidente con lo anteriormente expuesto en cuanto a la descripción, titularidad y estado de cargas. -

Afecciones fiscales. -----

De la nota simple del Registro de la Propiedad de Moguer, obtengo testimonio que incorporo a la presente matriz como **documento unido**. -----

Segundo.- Que doña María-Pilar Pilar Gorostidi Álvarez y don José-Manuel Ramos Gorgoño son dueños con el carácter y por el título que se dirá del pleno dominio de la siguiente finca: -----

RÚSTICA.- Suerte de tierra de secano con olivos **hoy de regadío** al sitio conocido indistintamente como "Salinas", "Cabezo del Pino" o "Buenos Aires", en término de MOGUER. Tiene una cabida, según título, de veintinueve áreas y setenta y dos centiáreas y, según medición técnica, de **veinticinco áreas y diez centiáreas**. Linda: Norte, finca de herederos de María-Pilar Pérez-Ventana Rasco; Sur, tierra de Antonio Olivares Rasco y finca del vendedor; Este, finca de herederos de María-Pilar Pérez-Ventana Rasco; y Oeste, otra



finca del vendedor y la de herederos de María-Pilar Pérez-Ventana Rasco. -----

Forma parte de la parcela 126 del Polígono 18. -

Valor.- 27.084,00 euros. -----

Informe.- Me hacen entrega de informe de superficie y coordenadas realizada por el Ingeniero Técnico Agrícola, don Ramón Guzmán Mateos, firmado digitalmente, que incorporo a la presente matriz como **documento unido**. -----

Título.- Les pertenece, con carácter ganancial, por compra a don Juan Gorostidi Pérez-Ventana y doña María-Carmen Colas Suárez, según escritura otorgada en Palos de la Frontera, el día diecisiete de Noviembre de dos mil once, bajo mi fe, con el número 1.626 de protocolo. -----

Inscripción.- No consta inscrita, según manifiestan. -----

Referencia Catastral.- No me aportan los señores comparecientes ningún documento del que resulte la referencia catastral del inmueble; les

advierto que incurren en incumplimiento de la obligación establecida en el artículo 50 de la Ley 13/1996, de 30 de diciembre y de mi obligación de comunicarlo al Catastro. No obstante lo anterior, el incumplimiento de la obligación señalada no afectará a la eficacia de este documento ni a la del acto o negocio que contenga. -----

La referencia catastral de la finca **de la que forma parte** es 21050A018001260000FK. -----

Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.- En cumplimiento de lo dispuesto en el art. 98.3 de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, la Vendedora manifiesta que durante el tiempo que ha sido titular del Inmueble no ha recibido ninguna noticia o reclamación sobre responsabilidad medioambiental en relación con el Inmueble. Asimismo, hace constar que, a su leal saber y entender, durante el tiempo en que la Vendedora ha sido propietaria del Inmueble, no se ha desarrollado ninguna actividad que pudiera resultar potencialmente contaminante de acuerdo con la normativa ambiental aplicable. -----



Cargas y Arrendamientos.- Manifiestan los Sres. comparecientes que la finca objeto de esta escritura se encuentra libre de cargas y gravámenes, y no está sujeta a arrendamiento de especie alguna y que nada adeudan por razón de la misma en concepto de contribuciones e impuestos. --

Información Registral.- Manifiestan los comparecientes que dada la urgencia de la formalización del acto que se realiza por medio de la presente escritura, prescinden expresamente de la información registral del artículo 175 del Reglamento Notarial. -----

Tercero.- Y, en base a todo lo anterior, los señores comparecientes, según intervienen, formalizan esta escritura con arreglo a las siguientes: -----

==== ESTIPULACIONES : ====

PRIMERA.- Permuta.-----

Los señores comparecientes permutan las fincas descritas, adquiriendo la "Comunidad de Regantes

Valdemaría" la finca descrita en el Exponendo Segundo y DON JOSÉ-MANUEL RAMOS GORGOÑO y DOÑA MARÍA DEL PILAR DE GOROSTIDI ÁLVAREZ la finca descrita en el Exponendo Primero. -----

SEGUNDA.- Valores y su diferencia.- Dada la igualdad de valor entre las fincas, no hay lugar a pago de diferencias. -----

TERCERA.- Todos los gastos e impuestos que se originen por el otorgamiento de la presente escritura serán satisfechos por la "Comunidad de Regantes Valdemaría". -----

Pactan las partes que los gastos de desmontaje de la parcela que es adquirida por la Comunidad de Regantes por la presente permuta serán por cuenta: 1/3 por la Comunidad de Regantes; 1/3 por don José-Manuel Ramos Gorgoño y doña María-Pilar de Gorostidi Álvarez y 1/3 por don Juan-Damián Cabeza Molina. -----

CUARTA.- Manifiestan los señores otorgantes que las fincas descritas como rústicas y que son objeto de la presente escritura, conservan dicha calificación y que su transmisión no constituye hecho imponible sujeto al Impuesto Municipal sobre el Incremento de Valor de los Terrenos de



Naturaleza Urbana. -----

-----OTORGAMIENTO Y AUTORIZACIÓN-----

Así lo dicen y otorgan. -----

Hago de palabra las reservas y advertencias legales, especialmente las de carácter fiscal y registral. -----

En particular, y a efectos fiscales, advierto de las obligaciones y responsabilidades tributarias que incumben a las partes en su aspecto material, formal y sancionador, y de las consecuencias de toda índole que se derivarían de la inexactitud de sus declaraciones. Advierto expresamente de la obligación de presentar esta escritura a autoliquidación en el plazo de treinta días hábiles a contar desde este otorgamiento, la afección de los bienes al pago del impuesto y las responsabilidades en que incurren caso de no efectuar la presentación. -----

Adviento del retracto legal de colindantes establecido en el artículo 1.523 del Código Civil

cuando se trata de venta de finca rústica cuya cabida no excede de una hectárea. -----

Asimismo les advierto del derecho que les asiste a presentar esta escritura por telefax, haciendo uso en este acto a dicho derecho, y de cuya contestación dejaré constancia en esta matriz. -----

PROTECCIÓN DE DATOS DE CARÁCTER PERSONAL: -----

Conforme a lo establecido en el artículo 5 y siguientes de la Ley Orgánica 15/1999 de 13 de Diciembre de Protección de Datos de Carácter Personal, informo a los interesados de la existencia e incorporación de sus datos personales a los ficheros automatizados propios de esta Notaría, donde se conservarán con la finalidad de su gestión estadística y remisiones de obligado cumplimiento a los organismos competentes, de acuerdo con los fines legítimos de la función Notarial, sin perjuicio de su carácter confidencial y el deber de secreto profesional respecto de tales datos previstos en el artículo 10 de dicha ley. ---

Leo la presente escritura a los señores comparecientes, después de instruirles de la opción del artículo 193 del Reglamento Notarial, en cuanto



al derecho y posibilidad de leerla por si mismos, la encuentran conforme, se ratifican en su contenido y la firman conmigo la Notario, que doy fe de haber identificado a los comparecientes por sus reseñados documentos de identidad, que los otorgamientos tienen a mi juicio capacidad y legitimación suficientes, que el consentimiento ha sido libremente prestado, que este otorgamiento se adecua a la legislación y a la voluntad debidamente informada de los intervinientes u otorgantes y, en general, del contenido íntegro de este instrumento público extendido en ocho folios de papel exclusivo para documentos notariales, serie HA, números 3956092 y los siete siguientes en orden. -----

Están las firmas de los comparecientes.-----

Signado. JOSÉ MARÍA QUESADA. Rubricado y sellado. -----

DOCUMENTOS UNIDOS: -----



**COMUNIDAD DE REGANTES
VALDEMARÍA**

M^º ANTONIA QUINTERO CÁRDENAS, SECRETARIA GERENTE DE LA COMUNIDAD DE REGANTES VALDEMARIA, CON C.I.F: G- 21170808 Y DOMICILIO FISCAL EN CTRA. MOGUER-PALOS DE LA FRA. P.K. 10,9. MOGUER (HUELVA).

CERTIFICA:

Que el pasado 9 de marzo de dos mil veintitrés, en la reunión celebrada por la Junta de Gobierno de la Comunidad de Regantes Valdemaría en relación al punto del orden del día "Aprobación si procede, a la compra y permuta de superficie para la ubicación de la instalación de la planta fotovoltaica", se adoptó por unanimidad de los asistentes el siguiente Acuerdo:

"Para la ubicación de la instalación solar. Se procederá a la compra de la finca rustica sita en el t. m. de Moguer, (Huelva). Parcela 125, del polígono 18, correspondiente con la finca registral 31.346, de aproximadamente 2.474 m², propiedad de D. Juan Damián Cabeza Molina, el precio de la venta del inmueble descrito se concreta en la cantidad de 27.084 €.

Seguidamente, por ser el lugar más idóneo y cercano al punto de conexión eléctrico, se procederá a realizar una permuta de la superficie antes mencionada, en la finca rustica sita en el t. m. de Moguer, (Huelva). Parcela 126, del polígono 18, propiedad de D^º. Pilar de Gorostidi Álvarez y D. José Manuel Ramos Gorgoño.

Y para que así conste, y surta los oportunos efectos donde proceda, extiende y firma la presente certificación, con el Visto Bueno del Sr. Presidente, en Moguer (Huelva), a veintitrés de marzo de dos mil veintitrés.

Vº Bº
Presidente

29044565G
FRANCISCO
GONZALEZ (R.
G21170808)

Firmado digitalmente
por 29044565G
FRANCISCO GONZA
R. G21170808
Fecha: 2023.04.03
14:45:13 +02'00'

Fdo.: Fco. José González Domínguez

Fdo.: M^º Antonia Quintero Cárdenas.
Secretaria Gerente

29791389H
MARIA ANTONIA
QUINTERO (R.
G21170808)

Firmado digitalmente
por 29791389H MARIA
ANTONIA QUINTERO
R. G21170808
Fecha: 2023.04.03
14:45:28 +02'00'





REGISTRO DE LA PROPIEDAD DE MOGUER
CALLE RÁBIDA, 18
21800 MOGUER (HUELVA)
Teléfono:959-370061 Fax:959-370061 N°Petición: 404

Notario de PALOS DE LA FRONTERA
JOSÉ MARÍA QUESADA SANCHEZ

NOTA SIMPLE CONTINUADA
Artículo 175-1 R.N.

DESCRIPCION DE LA FINCA

FINCA DE MOGUER N°: 31346 (CRU: 21004000538405)

Naturaleza de la finca: Suerte de tierra

SITIO BUENOS AIRES

Referencia Catastral: 2105DA018001250000FO

Superficie: Terreno: m2:2474

LINDEROS:

Norte, LA PARCELA 126 DEL POLIGONO 18 DE FRUTAS BUENOS AIRES SL
Sur, LA PARCELA 122 DEL POLIGONO 18 DE ANTONIO CORDERO ORTEGA Y LA PARCELA 124 DEL POLIGONO 18 DE ANTONIO VELEZ DOMINGUEZ
Este, LA PARCELA 126 DEL POLIGONO 18 DE FRUTAS BUENOS AIRES SL, LA PARCELA 123 DEL POLIGONO 18 DE ANTONIO CORDERO ORTEGA
Oeste, LA PARCELA 126 DEL POLIGONO 18 DE FRUTAS BUENOS AIRES SL Y LA PARCELA 121 DEL POLIGONO 18 DE FRANCISCO DOMINGUEZ TOSCANO

Descripción: SUERTE DE TIERRA AL SITIO "BUENOS AIRES", EN TÉRMINO DE MOGUER.

Calificación energética:

Estado de Coordinación Gráfica con CATASTRO: Coordinado con catastro
Fecha inscripción Base Gráfica: trece de abril del año dos mil veinte



NOTA SIMPLE INFORMATIVA DE LA FINCA DE Moguer 21004000538405

Pág: 1 de 3

TITULARIDADES

JUAN DAMIAN CABEZA MOLINA, con N.I.F. número 29.707.164-I, mayor de edad, con domicilio en Palos de la Frontera, Calle Hermano Mayor Juan Cabeza, 4, casado, en régimen de gananciales, titular con carácter privativo, del pleno dominio de la totalidad de esta finca, según la inscripción 1ª, de fecha 13 de abril de 2020, al folio 199, del Libro 638, Tomo 1223 del Archivo, y en virtud de la escritura de Herencia otorgada en Palos de la Frontera, ante Don JOSÉ MARÍA QUESADA SÁNCHEZ, con número de protocolo 162, el 27 de enero de 2020.

CARGAS

- AFECCIÓN: PRESENTADA A SUCESIONES.

Esta finca queda afecta durante el plazo de cinco años, a contar desde hoy, al pago de la liquidación o liquidaciones que, en su caso, puedan girarse por el Impuesto sobre Sucesiones.

Moguer a, 13 de abril de 2020.

- AFECCIÓN: PRESENTADA A SUCESIONES.

Esta finca queda afecta durante el plazo de cinco años, a contar desde hoy, al pago de la liquidación o liquidaciones que, en su caso, puedan girarse por el Impuesto sobre Sucesiones.

Moguer a, 13 de abril de 2020.

- AFECCIÓN: EXENTA EN SUCESIONES.

Esta finca queda afecta durante el plazo de cinco años, a contar desde hoy, al pago de la liquidación o liquidaciones que, en su caso, puedan girarse por el Impuesto sobre Sucesiones.

Moguer a, 13 de abril de 2020.

- AFECCIÓN: EXENTA EN SUCESIONES.

Esta finca queda afecta durante el plazo de cinco años, a contar desde hoy, al pago de la liquidación o liquidaciones que, en su caso, puedan girarse por el Impuesto sobre Sucesiones.

Moguer a, 13 de abril de 2020.

- AFECCIÓN: EXENTA EN SUCESIONES.

Esta finca queda afecta durante el plazo de cinco años, a contar desde hoy, al pago de la liquidación o liquidaciones que, en su caso, puedan girarse por el Impuesto sobre Sucesiones.

Moguer a, 13 de abril de 2020.



- AFECCIÓN: EXENTA EN SUCESIONES.

Esta finca queda afecta durante el plazo de cinco años, a contar desde hoy, al pago de la liquidación o liquidaciones que, en su caso, puedan girarse por el Impuesto sobre Sucesiones.

Moguer a, 13 de abril de 2020.

- AFECCIÓN: AUTOLIQUIDADADA DE TRANSMISIONES.

AFECCION ésta finca queda afecta durante el plazo de cinco años, contados a partir de hoy, al pago de la liquidación o liquidaciones que, en su caso, puedan girarse por el Impuesto sobre Transmisiones Patrimoniales y Actos Jurídicos Documentados. LIBERACION.- De dicha afección, esta finca queda liberada por la cantidad de 3.200 EUROS satisfechas por autoliquidación, de la que se archiva copia.

Moguer a, 13 de abril de 2020.

- AFECCIÓN: PRESENTADA A SUCESIONES.

Esta finca queda afecta durante el plazo de cinco años, a contar desde hoy, al pago de la liquidación o liquidaciones que, en su caso, puedan girarse por el Impuesto sobre Sucesiones.

Moguer a, 13 de abril de 2020.

- LIMITACIONES DEL 207 DE LA L.H.

Nota número 8 al margen de la Insc/annot: 1, de fecha 13 de abril de 2020, al folio 199, del libro 638 del término municipal de Moguer, Tomo 1223 del Archivo, y en virtud de la escritura de Herencia otorgada en Palos de la Frontera, ante Don JOSÉ MARÍA QUESADA SÁNCHEZ, con número de protocolo 162, el 27 de enero de 2020.

DOCUMENTOS PENDIENTES

No hay documentos pendientes de despacho

Moguer, 31 de marzo de 2023, antes de la apertura del Diario de Operaciones.

Arancel: 4.1.f

MUY IMPORTANTE: Queda prohibida la incorporación de los datos de esta nota a ficheros o bases informáticas para la consulta individualizada de personas físicas o jurídicas, incluso expresando la fuente de la información (B.O.E. 27/02/1998).



SECRETARÍA DE ESTADO
DE HACIENDA

DIRECCIÓN GENERAL
DEL CATASTRO

CERTIFICACIÓN CATASTRAL DESCRIPTIVA Y GRÁFICA

Referencia catastral: 21050A018001250000FO

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización: Polígono 18 Parcela 125 BUENOS AIRES. MOGUER [HUELVA]

Clase: Rústico

Uso principal: Agrario

Valor catastral [2023]: 78,83 €

Valor catastral suelo: 78,83 €

Valor catastral construcción: 0,00 €

Titularidad

Apellidos Nombre / Razón social:
CABEZA CORONEL MANUEL

NIF/NIE:
29068742L

Derecho:
100,00% de
propiedad

Domicilio fiscal:
CL PADRE MARCHENA 9 PALOS FT. RA.
21810 PALOS DE LA FRONTERA [HUELVA]

Cultivo

Subparcela	Cultivo/Aprovechamiento
0	F- Frutales seco

IP	Superficie m ²
00	2.474

Subparcela	Cultivo/Aprovechamiento
------------	-------------------------

IP	Superficie m ²
----	---------------------------

PARCELA CATASTRAL

Superficie gráfica: 2.474 m²



COORDINACIÓN GRÁFICA CON EL REGISTRO DE LA PROPIEDAD

Registro: MOGUER
Estado: Inmueble sobre parcela Coordinada

Código registral único: 21004000538405
Fecha: 13/04/2020

Este certificado refleja los datos incorporados a la Base de Datos del Catastro. Solo podrá utilizarse para el ejercicio de las competencias del solicitante.

Solicitante: NOTARÍA 1 DE PALOS DE LA FRONTERA [HUELVA]

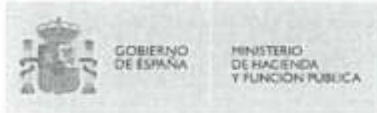
Finalidad: cv

Fecha de emisión: 03/04/2023

Documento firmado con CSV y sello de la Dirección General del Catastro
CSV: Z3PPFD7KKY96V142 (verificable en <https://www.solicatastro.gob.es/>) | Fecha de firma: 03/04/2023

Documento firmado con CSV y sello de la Dirección General del Catastro
CSV: Z3PPFD7KKY96V142 (verificable en <https://www.solicatastro.gob.es/>) | Fecha de firma: 03/04/2023





SECRETARÍA DE ESTADO
DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL
DEL CATASTRO

CERTIFICACIÓN CATASTRAL DESCRIPTIVA Y GRÁFICA

Referencia catastral: 21050A01800125000F0

RELACIÓN DE PARCELAS COLINDANTES



Referencia catastral: 21050AD18001260000FK
Localización: Polígono 18 Parcela 126
BUENOS AIRES. MOGUER (HUELVA)

Titularidad principal

Apellidos Nombre / Razón social
FRUTAS BUENOS AIRES SL

NIF
B21287776

Domicilio fiscal
AV PLUS ULTRA 23 PALOS FTRA
21610 PALOS DE LA FRONTERA
(HUELVA)



Referencia catastral: 21050A018001230000FF
Localización: Polígono 18 Parcela 123
BUENOS AIRES. MOGUER (HUELVA)

Titularidad principal

Apellidos Nombre / Razón social
CORDERO ORTEGA ANTONIO

NIF
75500718K

Domicilio fiscal
CL MERCADO 16
21800 MOGUER (HUELVA)



Referencia catastral: 21050A018001220000FT
Localización: Polígono 18 Parcela 122
BUENOS AIRES. MOGUER (HUELVA)

Titularidad principal

Apellidos Nombre / Razón social
CORDERO ORTEGA ANTONIO

NIF
75500718K

Domicilio fiscal
CL MERCADO 16
21800 MOGUER (HUELVA)



Referencia catastral: 21050A018001210000FL
Localización: Polígono 18 Parcela 121
BUENOS AIRES. MOGUER (HUELVA)

Titularidad principal

Apellidos Nombre / Razón social
DOMINGUEZ TOSCANO FRANCISCO

NIF
29340290H

Domicilio fiscal
CL DOMINGO PEREZ 21
21800 MOGUER (HUELVA)



Referencia catastral: 21050A018001240000FM
Localización: Polígono 18 Parcela 124
BUENOS AIRES. MOGUER (HUELVA)

Titularidad principal

Apellidos Nombre / Razón social
VELEZ DOMINGUEZ ANTONIO

NIF
29390882X

Domicilio fiscal
CL CALVO SOTELO 35
21800 MOGUER (HUELVA)

Documento firmado con CSIV y sellado de la Dirección General del Catastro.
CSIV: ZPFPD7XKYPBVH42 (verificable en <http://www.sotccatastro.gob.es>) | Fecha de firma: 03/04/2023





SECRETARÍA DE ESTADO
DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL
DEL CATASTRO



CERTIFICACIÓN CATASTRAL DE VALOR DE REFERENCIA

Referencia catastral: 21050A018001250000FO

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización: Polígono 18 Parcela 125
17. MOGUER (Huelva)

Clase: Rústico

Uso principal: Agrario

Fecha de valor: 03/04/2023

Valor de referencia: 2.378,75

Este certificado refleja los datos incorporados a la Base de Datos del Catastro.

Solicitante: NOTARIA 1 DE PALOS DE LA FRONTERA (Huelva)

Finalidad: Tributación en Impuesto sobre Transmisiones Patrimoniales y Actos Jurídicos Documentados

Fecha de emisión: 03/04/2023

Documento firmado con CSV y sello de la Dirección General del Catastro
CSV: 681VVNJBCCCTBAXAT (verificable en <https://www.sede.catastro.gob.es>) | Fecha de firm: 03/04/2023





Ramón Guzmán Mateos, domiciliado en Bonares (Huelva) calle Ayuntamiento, 3 con D.N.I. 73.546.556 P, Ingeniero Técnico Agrícola con número de colegiado 1682 del Colegio de Ingenieros Técnicos Agrícolas de Andalucía Occidental.

CERTIFICO

A petición de D^a Pilar Gorostidi Álvarez, con D.N.I. 48.914.599 Q, propietaria de la finca Registral al sitio de Buenos Aires del término municipal de Moguer parcela 126 del polígono 18, diseminado con referencia catastral 21050A018001260000FK; que forma parte de la parcela 126 del polígono 18 del término municipal de Moguer (Huelva), cuyas coordenadas UTM huso 29 ETRS89 son las que aparecen como parcela A.

Linda al Norte con parcela 173; al Sur con parcela 167; al Este con parcela 167 y al Oeste con parcela 126.

Ocupa una superficie de 2.510 metros cuadrados.

Código del sistema de referencia (EPSG): 25829

Proyección UTM huso 29 Norte

Datum ETRS89

Parcela: A

1;688838.73040373;4124825.63700924

2;688837.03200000;4124842.99300000

3;688837.91600000;4124858.22900000

4;688841.94100000;4124865.91600000

5;688846.89400000;4124873.04100000

6;688846.72500000;4124876.91000000

7;688814.18200000;4124909.04700000

8;688799.04400000;4124895.15800000
9;688789.86800000;4124885.34900000
10;688781.75100000;4124879.31300000
11;688838.73040373;4124825.63700924

Y para que conste y surta efecto en todos los Organismos oportunos,
expido el presente presupuesto en Bonares a ...04 de
.....Abril..... de 2.023.

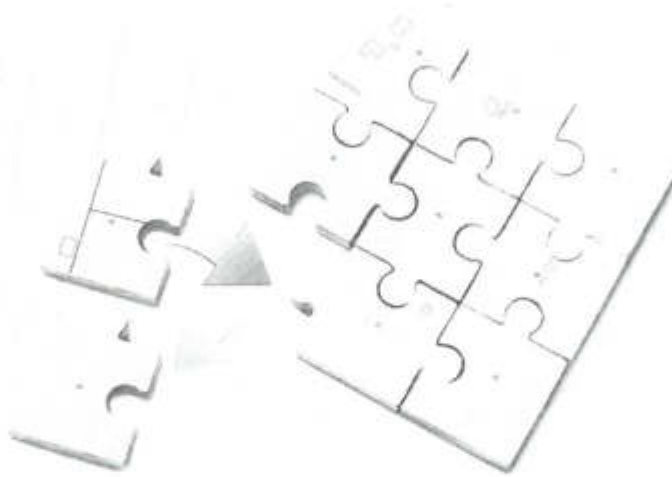
**GUZMAN
MATEOS
RAMON -
73546556P**

Firmado digitalmente
por GUZMAN MATEOS
RAMON - 73546556P
DN: cn=GUZMAN MATEOS
RAMON - 73546556P,
yn=RAMON, c=ES
Móvil: Soy el autor de este
documento
Ubicación:
Fecha: 2023.04.04
05:23:02.00



INFORME DE VALIDACIÓN GRÁFICA FRENTE A PARCELARIO CATASTRAL

CSV: 2TV4N9E69WW1237H



Resultado de la validación

La representación gráfica objeto de este informe, no respeta la delimitación de la finca matriz o del perímetro del conjunto de las fincas aportadas que resulta de la cartografía catastral vigente o no cumple los requisitos técnicos que permiten su incorporación al Catastro, conforme a las normas dictadas en desarrollo del artículo 10.6 de la Ley Hipotecaria y del artículo 36.2 del texto refundido de la Ley del Catastro Inmobiliario.



Solicitante del IVG

GUZMAN MATEOS RAMON

Titulación: INGENIERO TECNICO AGRICOLA

Universidad: SEVILLA

Colegio profesional: INGENIEROS TECNICOS AGRICOLAS DE ANDALUCIA

GUZMAN
MATEOS
RAMON -
73546556P

Firmado digitalmente por:
GUZMAN MATEOS RAMON - 73546556P
DN: cn=GUZMAN MATEOS RAMON - 73546556P, o=RAMON e=ES
Motivo Soy el autor de este documento
Uso: []
Fecha: 2023-04-04 05:23:02.00

Documento firmado con CSV y sello de la Dirección General del Catastro CSV: 2TV4N9E69WW1237H (verificado en <https://www.sedecatastro.gob.es>) | Fecha de firma: 04/04/2023



INFORME DE VALIDACIÓN GRÁFICA FRENTE A PARCELARIO CATASTRAL

CSV: 2TV4N9E69WW1237H

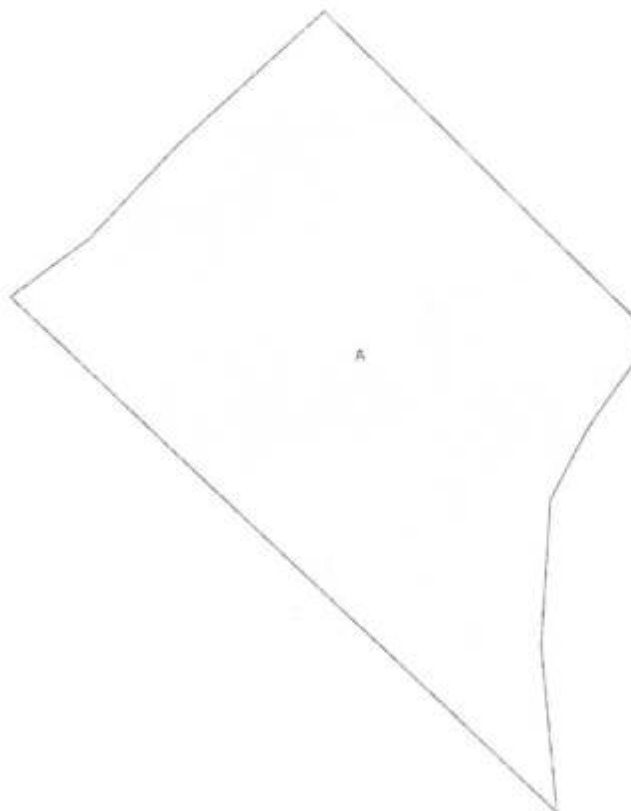
Nueva parcelación

Provincia: HUELVA

Municipio: MOGUER

(888755, 4124917)

(888755, 4124917)



(888755, 4124917)

(888755, 4124917)

ESCALA 1:600
10m 0 10 20m

Documento firmado con CSV y sellado en la Dirección General del Catastro
CSV: 2TV4N9E69WW1237H (verificable en <https://www.spedicastro.gob.es>) | Fecha de firma: 04/04/2023





INFORME DE VALIDACIÓN GRÁFICA FRENTE A PARCELARIO CATASTRAL

CSV: 2TV4N9E69WW1237H

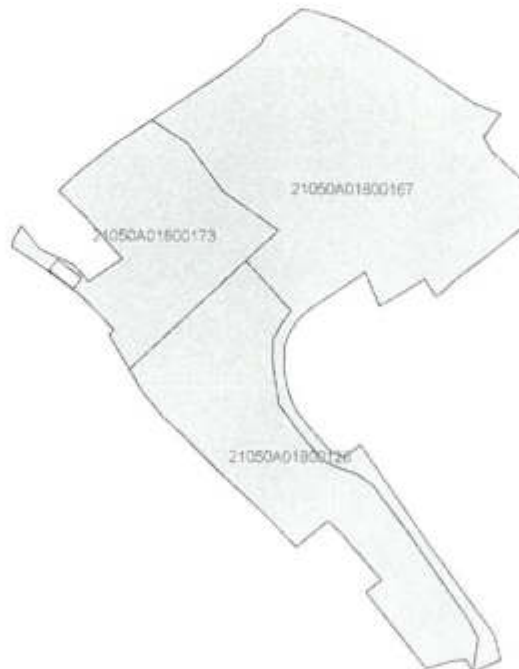
Parcelación catastral

Provincia: HUELVA

Municipio: MOGUER

(88841 - 4125191)

(888208 - 4125191)



(888401 - 4124521)

(888206 - 4124521)



Documento firmado con CSV y sello de la Dirección General del Catastro
CSV: 2TV4N9E69WW1237H (verificable en <https://www.sede.catastro.gob.es>) | Fecha de firma: 04/04/2023



INFORME DE VALIDACIÓN GRÁFICA FRENTE A PARCELARIO CATASTRAL

CSV: 2TV4N9E69WW1237H

Superposición con cartografía catastral

Provincia: HUELVA

Municipio: MOGUER

(663461 - 4124321)

(663461 - 4124321)



(663461 - 4124321)

(663461 - 4124321)

ESCALA 1:4000



Leyenda

-  Superficie de la parcela catastral fuera de la representación gráfica aportada
-  Superficie de la representación gráfica aportada fuera de la parcela catastral
-  Superficie coincidente

Documento firmado con CSV y sello de la Dirección General del Catastro
 CSV: 2TV4N9E69WW1237H (verificable en <https://www.sedecatastro.gob.es>) | Fecha de firma: 04/04/2023





INFORME DE VALIDACIÓN GRÁFICA FRENTE A PARCELARIO CATASTRAL

CSV: 2TV4N9E69WW1237H

Parcelas catastrales **afectadas**



Referencia Catastral: 21050A01800173
Dirección: Polígono 18 Parcela 173
MOGUER (HUELVA)

AFECTADA PARCIALMENTE

Superficie afectada: 63 m2
Superficie restante: 13323 m2



Referencia Catastral: 21050A01800126
Dirección: Polígono 18 Parcela 126
MOGUER (HUELVA)

AFECTADA PARCIALMENTE

Superficie afectada: 2444 m2
Superficie restante: 16556 m2



Referencia Catastral: 21050A01800167
Dirección: Polígono 18 Parcela 167
MOGUER (HUELVA)

AFECTADA PARCIALMENTE

Superficie afectada: 3 m2
Superficie restante: 34907 m2

Documento firmado con CSV y sello de la Dirección General del Catastro
CSV: 2TV4N9E69WW1237H (verificable en <https://www.sibicadastre.gob.es>) | Fecha de firma: 04/04/2023



Es copia simple

(con valor meramente informativo)

ANEJO N° 08

VERTIDO 0



C/ Puerto, 8-10.2ª planta.
21003 Huelva
Tfno/Fax: 959 25 23 42

Web: <http://www.realza.es>
Correo: info@realza.es

Equipo redactor:

El Ingeniero Agrónomo:

Juan Andrés Reales Bravo
Colegiado nº 1.741
COIAA

El Ingeniero Agrónomo:

Fco. Javier López-Mora Murillo
Colegiado nº 2.693
COIAA

El Ingeniero de Caminos, Canales y
Puertos:

José Manuel Márquez Soriano
Colegiado nº 34.827
COICCP

ÍNDICE.

1. INTRODUCCIÓN

1



C/ Puerto, 8-10.2ª planta.
21003 Huelva
Tfno/Fax: 959 25 23 42

Web: <http://www.realza.es>
Correo: info@realza.es

Equipo redactor:

El Ingeniero Agrónomo:

Juan Andrés Reales Bravo
Colegiado nº 1.741
COIAA

El Ingeniero Agrónomo:

Fco. Javier López-Mora Murillo
Colegiado nº 2.693
COIAA

El Ingeniero de Caminos, Canales y
Puertos:

José Manuel Márquez Soriano
Colegiado nº 34.827
COICCP

1. INTRODUCCIÓN

La **COMUNIDAD DE REGANTES VALDEMARÍA**, con NIF G-21.170.808 y sede social en Carretera Moguer-Palos km 10, S/N, Moguer, Provincia de Huelva. (C.P. 21.800), en su afán por reducir la dependencia energética y aumentar la eficiencia de sus infraestructuras, decide apostar por el aprovechamiento de las energías renovables mediante la instalación de paneles solares fotovoltaicos, así como variadores de frecuencia que aumenten el rendimiento de sus instalaciones de bombeo, constituyendo el conjunto en sí una instalación solar fotovoltaica exclusivamente para accionamiento de bombas de riego propias y que dan servicio a la Comunidad de Regantes.

En ese sentido la Comunidad de Regantes quiere realizar actuaciones encaminadas a ese fin en las estaciones de bombeo que posee.

La Comunidad de Regantes encarga la redacción del presente proyecto Redacta a los estudios de ingeniería **REALZA Ingenieros, S.L.**, y en su nombre el Ingeniero Agrónomo: Juan Andrés Reales Bravo, del Colegio Oficial de Ingenieros Agrónomos de Andalucía, colegiado con el número 1.741 y el estudio de ingeniería **Gabitel Ingenieros S.L.** y en su nombre el Ingeniero Agrónomo Javier López-Mora Murillo, del Colegio Oficial de Ingenieros Agrónomos de Andalucía, colegiado con el número 2.693 y el Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos José Manuel Márquez Soriano, del Colegio Oficial de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, colegiado con el nº 34.827.

El presente ANEXO se redacta a los fines de justificar el VERTIDO CERO A LA RED de la instalación que nos ocupa, según se establece en la Disposición final segunda del R.D. 244/2019, de 5 de abril por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica, que modifica la ITC-BT-40 del vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por el R.D. 842/2002, y que añade un nuevo anexo a esta ITC denominado: “Anexo I. Sistemas para evitar el vertido de la energía a la red”.

El proyecto pretende la instalación de una planta fotovoltaica de 150 kWp junto a la estación de bombeo de la Comunidad de Regantes, para sustituir parte del consumo de fuentes de energía convencional por las renovables de fuente solar.

La solución antivertido se consigue a través de una combinación entre inversor (en nuestro caso previsto el Huawei SUN2000-100KTL-M1), y el doble analizador de redes trifásico (LACECAL ITR 2.0), que permite monitorizar también los consumos y la generación de su instalación en todo momento y registrarlos.

Este dispositivo incorpora controla el intercambio de energía con la red, y dispone de una salida que controlará el disparo de un elemento de corte que desconecte el sistema de generación de la red.

Sigue el esquema que a continuación se indica:

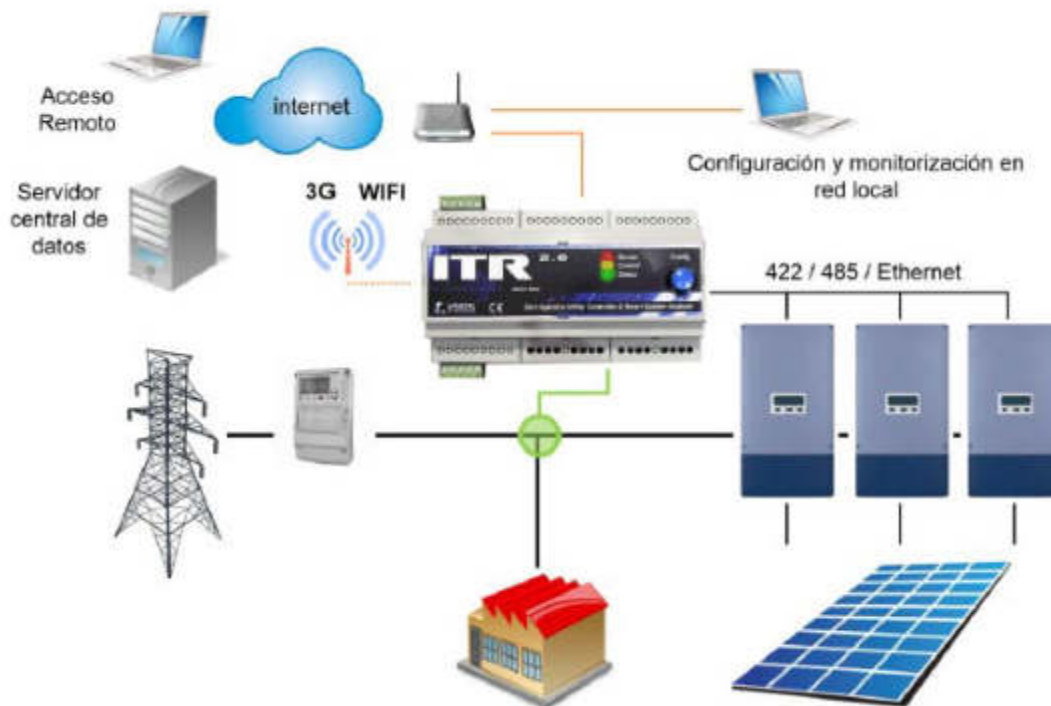


Diagrama eléctrico, inyección cero.

El antivertido o sistema EMS (Energy Management System) para gestionar la energía generada en la instalación fotovoltaica de autoconsumo, con el fin de poder cumplir con los requerimientos más exigentes, permitiendo un control de alta eficacia en las aplicaciones de inyección cero a red, ajustando la producción con el consumo energético y cumpliendo con los tiempos de respuesta más restrictivos.

El sistema EMS permitirá modificar de manera dinámica las consignas del operador de red comunicando con el SCADA de la planta para la transmisión de datos correspondientes al punto de conexión y que se monitoricen los disparos que se hayan producido para evitar vertidos.

Por tanto, no existen puntos de vertido hacia la red, sólo existe vertido hacia las bombas, en la medida que estas demanden, pues estas son los únicos receptores físicos de la energía eléctrica producida por la instalación fotovoltaica.

Consideramos, por tanto, que la instalación dispone de mecanismos que impiden la inyección de energía a la red de transporte y de distribución, como se indica en el punto 2. Del ANEXO I de la ITC BT-40,

(dispositivos basados en principio de funcionamiento de regulación del intercambio de potencia actuando sobre el sistema generación-consumo).

No obstante, esto quedará permanentemente contrastado y será verificable en cualquier momento ya que se instalarán contadores de consumo bidireccionales homologados que evidencien el vertido cero en todo momento, estando los registros a disposición de inspección por cualquier organismo oficial que lo requiera.

Se adjunta a este documento certificado de la empresa fabricante y ficha técnica del equipo de vertido cero.

ANEJO Nº 09

PUESTA EN MARCHA



C/ Puerto, 8-10.2ª planta.
21003 Huelva
Tfno/Fax: 959 25 23 42

Web: <http://www.realza.es>
Correo: info@realza.es

Equipo redactor:

El Ingeniero Agrónomo:

Juan Andrés Reales Bravo
Colegiado nº 1.741
COIAA

El Ingeniero Agrónomo:

Fco. Javier López-Mora Murillo
Colegiado nº 2.693
COIAA

El Ingeniero de Caminos, Canales y
Puertos:

José Manuel Márquez Soriano
Colegiado nº 34.827
COICCP

ÍNDICE.

1.	INTRODUCCIÓN.	1
2.	PUESTA EN MARCHA DE LAS INSTALACIONES.	1



C/ Puerto, 8-10.2ª planta.
21003 Huelva
Tfno/Fax: 959 25 23 42

Web: <http://www.realza.es>
Correo: info@realza.es

Equipo redactor:

El Ingeniero Agrónomo:

Juan Andrés Reales Bravo
Colegiado nº 1.741
COIAA

El Ingeniero Agrónomo:

Fco. Javier López-Mora Murillo
Colegiado nº 2.693
COIAA

El Ingeniero de Caminos, Canales y
Puertos:

José Manuel Márquez Soriano
Colegiado nº 34.827
COICCP

1. INTRODUCCIÓN.

La norma UNE 318003 IN “Índice de proyectos de obras de riego” define la necesidad de un desarrollo específico en esta materia. Las actuaciones a realizar en la puesta en marcha dependerán del tipo de instalaciones y nuevamente involucrarán diversas disciplinas y especialidades. En este anejo, se desarrolla de forma orientativa y general, un procedimiento para la puesta en marcha de una instalación fotovoltaica, desde la interpretación del área eléctrica, sub-área fotovoltaica.

2. PUESTA EN MARCHA DE LAS INSTALACIONES.

Asumiremos la existencia de un generador solar fotovoltaico con la presencia de inversores string, para la definición de un protocolo general.

OBJETIVO

Se pretende redactar el procedimiento adecuado para la puesta en marcha y desconexión general de la planta.

INFORMACIÓN PREVIA (DESCRIPCIÓN)

La planta cuenta con protecciones en diferentes niveles y grados de apertura tanto en la parte de continua como en alterna.

Para poder realizar maniobras se debe conocer bien el esquema general de planta y los equipos de protección y maniobra de los que se dispone.

En la parte de continua encontramos primero la caja SCB (String Control Box), cuadros que agrupan los strings del generador fotovoltaico, en la cual tenemos fusibles para las entradas de cada una de las series y un interruptor seccionador general a la salida de esta. Los fusibles no se pueden manipular en carga, por ello se dispone de un interruptor seccionador para realizar las maniobras en carga.

Desde estas cajas accedemos a los inversores, los cuales a la entrada tienen un seccionador de corriente continua, el cual no se puede manipular en carga.

El propio inversor dispone a través del menú del “display” de la maniobra adecuada para ponerlo en marcha y paro.

NOTA: Algunos inversores string actuales no disponen del mencionado “display”. Siempre será conveniente, y muy recomendable, la lectura del manual del inversor.

Desde inversor vamos a la caja de agrupación de alterna la cual agrupa un determinado número de inversores. Esta consta de protección por fusibles a su entrada y de un interruptor seccionador a la salida. Los fusibles no se pueden manipular en carga, sin embargo, el interruptor sí igual que en las cajas SCB.

Desde estas cajas de agrupación de alterna llegamos al Cuadro General. Este cuadro contiene las entradas de los cuadros de agrupación protegidas por fusibles y a su salida tiene un seccionador. Ninguno de estos elementos se puede manipular en carga.

PROCEDIMIENTO

CONEXIÓN

- 1.- Si es la primera vez que se conecta o se trata del cambio de un inversor nuevo, se debe realizar primero la maniobra de configuración de inversor.
- 2.- Una vez configurados los inversores, abrimos todos los cuadros SCB interruptores y fusibles. dejando las series aisladas e individuales.
- 3.- Comprobar y abrir todos y cada uno de los fusibles e interruptores de los cuadros de agrupación de alterna.
- 4.- Comprobar y abrir los fusibles y seccionador del Cuadro General.
- 5.- Comprobar que se han realizado todas las pruebas en vacío de todos los cables, timbrado, continuidad, megado, etc.... y que están correctas.
- 6.- Cerrar protecciones de la línea de MT. (Solo en caso de tener que energizar la parte de MT)
- 7.- Medir y observar la tensión de salida (primario parte de baja tensión) del transformador. Debe ser 400 v o similar. (Solo en caso de tener que energizar la parte de MT)
- 8.- Comprobar ausencia de corriente en la parte de BT. Si hay corriente, averiguar de dónde procede y abrir el circuito.
- 9.- Cerrar seccionador general del Cuadro General.

10.- Comprobar corriente por líneas hacia los cuadros de agrupación.

11.- Ir cerrando los fusibles de cada línea.

12.- Comprobar ausencia de corriente en cuadros de agrupación. Cerrar el interruptor (caja de agrupación de inversores).

13.- Comprobar ausencia de corriente en inversores. Ir cerrando fusibles por líneas de inversores (caja de agrupación de inversores).

Inicio parte de continua. Se realiza inversor por inversor, nunca todos a la vez.

14.- Revisar tensiones series en caja SCB. (caja 1)

15.- Cerrar fusibles de series. (Caja 1)

16.- Cerrar interruptor general de caja SCB. (Caja 1)

17.- Cerrar Interruptor DC de inversor. (Inversor 1)

18.- En el menú de inversor poner en ON. (Inversor 1). (Se continúa desde el punto 14 pero con el número 2 y así progresivamente).

DESCONEXIÓN

Comenzar con la maniobra de la parte de continua. Se realiza inversor a inversor.

1.- Poner en OFF el inversor en el Menú. (Inversor 1).

2.- Abrir el interruptor DC del Inversor. (Inversor 1).

3.- Abrir interruptor general caja SCB. (Caja 1).

4.- Abrir fusibles series SCB. (Caja 1). Regresar a realizar desde el punto 1 al inversor siguiente y así progresivamente hasta abrir todos.

5.- Comprobar ausencia de corriente a la salida de los inversores. Abrir interruptor y fusibles del cuadro de agrupación (caja de agrupación de inversores). En caso de sólo necesitar trabajar en un inversor, abrir solo los fusibles de ese inversor. ATENCIÓN: el cuadro seguirá teniendo tensión de los otros inversores.

6.- Para apertura general, comprobar la ausencia de corriente de salida de todos los cuadros. Apertura de seccionador general del Cuadro General y fusibles. Al igual que en el caso anterior en caso de necesitar solo desenergizar un cuadro de agrupación, abrir los fusibles de ese cuadro y no abrir el seccionador. ATENCIÓN: el cuadro seguirá teniendo tensión y carga debido al resto de los cuadros.

7.- Apertura protecciones de MT. Sólo en caso de necesitar desenergizar la línea de MT.

IMPORTANTE:

La compañía eléctrica puede llegar a abrir directamente la línea de MT desde el seccionador de corte en carga. Toda la planta se para automáticamente. Al recuperarse y/o cerrar de nuevo el seccionador de corte en carga, la planta arranca automáticamente, una vez hecha la sincronización de los inversores con los parámetros de red.

En caso de alargarse la parada de la línea de MT o tener que revisar la planta tras una parada de la línea general de MT, se tratará la planta con el procedimiento de Desconexión y para su puesta en marcha de nuevo, el procedimiento de Conexión.

ANEJO Nº 10

ESPECIFICACIONES DE LOS EQUIPOS



C/ Puerto, 8-10.2ª planta.
21003 Huelva
Tfno/Fax: 959 25 23 42

Web: <http://www.realza.es>
Correo: info@realza.es

Equipo redactor:

El Ingeniero Agrónomo:

Juan Andrés Reales Bravo
Colegiado nº 1.741
COIAA

El Ingeniero Agrónomo:

Fco. Javier López-Mora Murillo
Colegiado nº 2.693
COIAA

El Ingeniero de Caminos, Canales y
Puertos:

José Manuel Márquez Soriano
Colegiado nº 34.827
COICCP

ÍNDICE.

- | | | |
|----|---|---|
| 1. | MODULO LONGI SOLAR LR-72 HPH 540 M. | 1 |
| 2. | INVERSOR HUAWEI SUN2000-36KTL-400Vac. | 2 |
| 3. | ESTRUCTURA SOPORTE FIJO SCHLETTER FS2V – DUO INNER. | 3 |



C/ Puerto, 8-10.2ª planta.
21003 Huelva
Tfno/Fax: 959 25 23 42

Web: <http://www.realza.es>

Correo: info@realza.es

Equipo redactor:

El Ingeniero Agrónomo:

Juan Andrés Reales Bravo
Colegiado nº 1.741
COIAA

El Ingeniero Agrónomo:

Fco. Javier López-Mora Murillo
Colegiado nº 2.693
COIAA

El Ingeniero de Caminos, Canales y
Puertos:

José Manuel Márquez Soriano
Colegiado nº 34.827
COICCP

1. MODULO LONGI SOLAR LR-72 HPH 540 M.

Hi-MO **5m**

LR5-72HPH 525~550M

- Based on M10-182mm wafer, best choice for ultra-large power plants
- Advanced module technology delivers superior module efficiency
 - M10 Gallium-doped Wafer
 - Smart Soldering
 - 9-busbar Half-cut Cell
- Excellent outdoor power generation performance
- High module quality ensures long-term reliability

12

12-year Warranty for
Materials and Processing

25

25-year Warranty for Extra
Linear Power Output

Complete System and Product Certifications

IEC 61215, IEC 61730, UL 61730

ISO 9001:2008: ISO Quality Management System

ISO 14001: 2004: ISO Environment Management System

TS62941: Guideline for module design qualification and type approval

OHSAS 18001: 2007 Occupational Health and Safety

LONGI



21.5%
MAX MODULE
EFFICIENCY

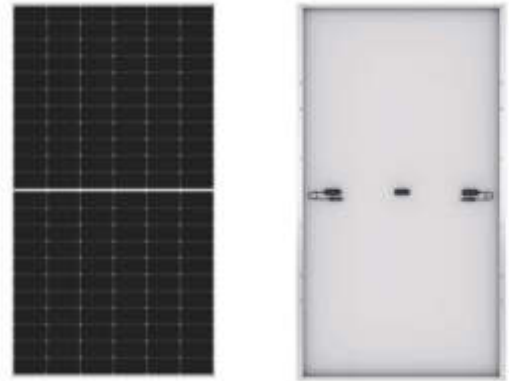
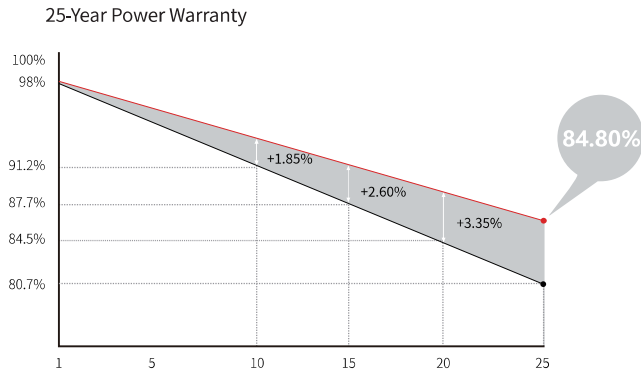
0~+5W
POWER
TOLERANCE

<2%
FIRST YEAR
POWER DEGRADATION

0.55%
YEAR 2-25
POWER DEGRADATION

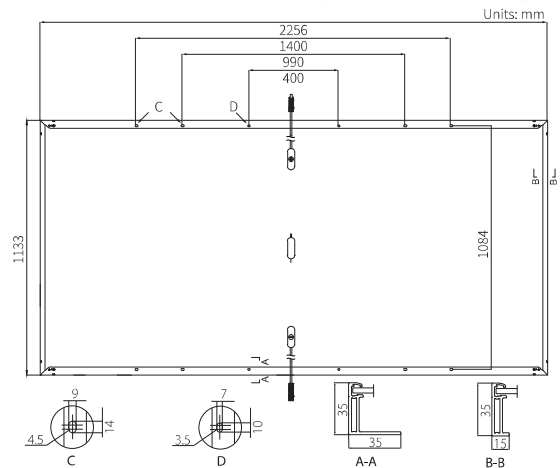
HALF-CELL
Lower operating temperature

Additional Value



Mechanical Parameters

Cell Orientation	144 (6×24)
Junction Box	IP68, three diodes
Output Cable	4mm ² , positive 400 / negative 200mm length can be customized
Glass	Single glass, 3.2mm coated tempered glass
Frame	Anodized aluminum alloy frame
Weight	27.2kg
Dimension	2256×1133×35mm
Packaging	31pcs per pallet / 155pcs per 20' GP / 620pcs per 40' HC



Electrical Characteristics

STC : AM1.5 1000W/m² 25°C

Test uncertainty for Pmax: ±3%

	525	530	535	540	545	550
Power Class	525	530	535	540	545	550
Maximum Power (Pmax/W)	525	530	535	540	545	550
Open Circuit Voltage (Voc/V)	49.05	49.20	49.35	49.50	49.65	49.80
Short Circuit Current (Isc/A)	13.65	13.71	13.78	13.85	13.92	13.98
Voltage at Maximum Power (Vmp/V)	41.20	41.35	41.50	41.65	41.80	41.95
Current at Maximum Power (Imp/A)	12.75	12.82	12.90	12.97	13.04	13.12
Module Efficiency(%)	20.5	20.7	20.9	21.1	21.3	21.5

Operating Parameters

Operational Temperature	-40°C ~ +85°C
Power Output Tolerance	0 ~ +5 W
Voc and Isc Tolerance	±3%
Maximum System Voltage	DC1500V (IEC/UL)
Maximum Series Fuse Rating	25A
Nominal Operating Cell Temperature	45±2°C
Protection Class	Class II
Fire Rating	UL type 1 or 2

Mechanical Loading

Front Side Maximum Static Loading	5400Pa
Rear Side Maximum Static Loading	2400Pa
Hailstone Test	25mm Hailstone at the speed of 23m/s

Temperature Ratings (STC)

Temperature Coefficient of Isc	+0.048%/°C
Temperature Coefficient of Voc	-0.270%/°C
Temperature Coefficient of Pmax	-0.350%/°C

2. INVERSOR HUAWEI SUN2000-36KTL-400Vac.

SUN2000-30/36/40KTL-M3 Smart PV Controller



Inteligente

Monitorización a nivel de string



Eficiente

Eficiencia máxima del 98.7%



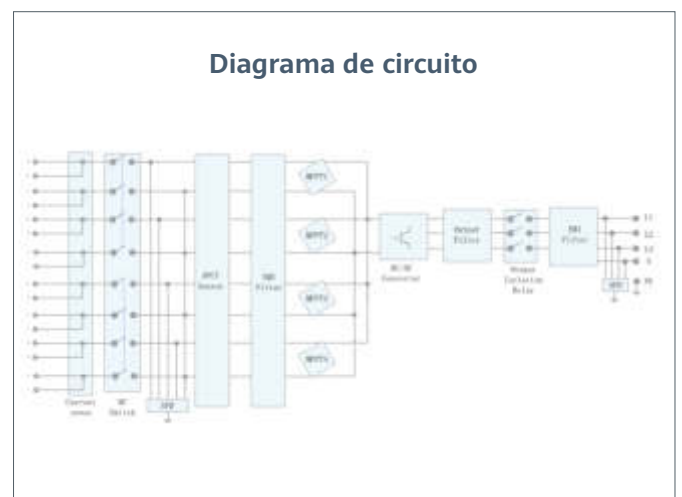
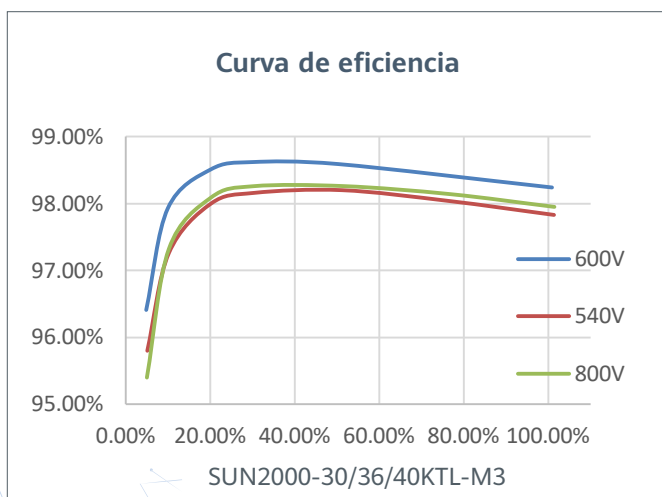
Seguro

Diseño sin fusibles



Confiable

Descargadores de sobretensión tipo II de CC y CA



SUN2000-30/36/40KTL-M3
Especificaciones técnicas

Especificaciones técnicas	SUN2000-30KTL-M3	SUN2000-36KTL-M3	SUN2000-40KTL-M3
---------------------------	------------------	------------------	------------------

Eficiencia	
Máxima eficiencia	98.7%
Eficiencia europea ponderada	98.4%

Entrada	
Tensión máxima de entrada ¹	1,100 V
Intensidad de entrada máxima por MPPT	26 A
Intensidad de cortocircuito máxima	40 A
Tensión de arranque	200 V
Rango de tensión de operación ²	200 V ~ 1000 V
Tensión nominal de entrada	600 V
Cantidad de entradas	8
Cantidad de MPPTs	4

Salida			
Potencia nominal activa de CA	30,000 W	36,000 W	40,000 W
Máx. potencia aparente de CA	33,000 VA	40,000 VA	44,000 VA
Tensión nominal de Salida	230 Vac / 400 Vac, 3W/N+PE		
Frecuencia nominal de red de CA	50 Hz / 60 Hz		
Intensidad nominal de salida	43.3 A	52.0 A	57.8 A
Máx. intensidad de salida	47.9 A	58.0 A	63.8 A
Factor de potencia ajustable	0.8 LG ... 0.8 LD		
Máx. distorsión armónica total	< 3%		

Características y protecciones	
Dispositivo de desconexión del lado de entrada	Sí
Protección anti-isla	Sí
Protección contra sobreintensidad de CA	Sí
Protección contra polaridad inversa CC	Sí
Monitorización a nivel de string	Sí
Descargador de sobretensiones de CC	Sí
Descargador de sobretensiones de CA	Sí
Detección de resistencia de aislamiento CC	Sí
Monitorización de corriente residual	Sí
Protección ante fallo por arco eléctrico	Sí
Control del receptor Ripple	Sí
Recuperación PID integrada ³	Sí

Comunicación	
Display	Indicadores LED, WLAN Integrado + FusionSolar APP
RS485	Sí
Smart Dongle	WLAN/Ethernet via Smart Dongle-WLAN-FE (Opcional) 4G / 3G / 2G via Smart Dongle-4G (Opcional)
Monitoring BUS (MBUS)	Sí (transformador de aislamiento requerido)

Especificaciones generales	
Dimensiones (Ancho x Profundo x Alto)	640 x 530 x 270 mm (25.2 x 20.9 x 10.6 inch)
Peso (Kit de herramientas para soporte de suelo incluido)	43 kg (94.8 lb)
Nivel de Ruido	< 46 dB
Rango de temperaturas en operación	-25 ~ + 60 °C (-13 °F ~ 140 °F)
Ventilación	Convección natural
Max. Altitud de operación	0 - 4,000 m (13,123 ft.)
Humedad relativa	0% RH ~ 100% RH
Conector de CC	Staubli MC4
Conector de CA	Terminal PG impermeable + conector OT/DT
Grado de Protección	IP 66
Tipología	Sin transformador
Consumo de energía durante la noche	≤ 5.5W

Compatibilidad con optimizador	
Optimizador compatible con DC MBUS	SUN2000-450W-P

Cumplimiento de estándares (más opciones disponibles previa solicitud)	
Seguridad	EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683
Estándares de conexión a red eléctrica	IEC 61727, VDE-AR-N4105, VDE 0126-1-1, BDEW, G59/3, UTE C 15-712-1, CEI 0-16, CEI 0-21, RD 661, RD 1699, P.O. 12.3, RD 413, EN-50438-Turkey, EN-50438-Ireland, C10/11, MEA, Resolution No.7, NRS 097-2-1, AS/NZS 4777.2, DEWA

1. El voltaje de entrada máximo es el límite superior del voltaje de CC. Cualquier voltaje DC de entrada más alto probablemente dañaría el inversor.

2. Cualquier voltaje de entrada de CC más allá del rango de voltaje de funcionamiento puede provocar un funcionamiento incorrecto del inversor.

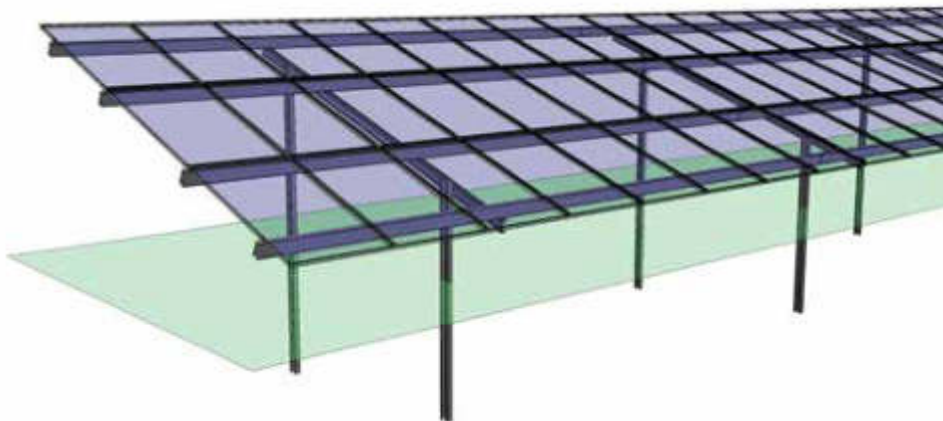
3. SUN2000-30-40KTL-M3 aumenta por encima de cero la tensión entre la FV- y tierra a través de la función de recuperación PID, con el fin de recuperar la degradación del módulo debido al efecto PID. Compatible con módulos tipo-P (mono, poli), tipo-N (nPERT, HIT)

3. ESTRUCTURA SOPORTE FIJO SCHLETTER FS2V – DUO INNER.

SCHLETTER
The Solar Mounting Group

FS DUO GEN 3

PRODUCT SHEET



FS DUO GEN 3

Further development and the third generation of the steel twin-support system

- No soil sealing
- Extremely short assembly times
- High efficiency
- Optimises and reduces the number of components
- Wide span thanks to the high-tensile steel
- Suitable for challenging ground and terrain conditions
- Integrated cable duct in purlin and girder

Schletter Solar GmbH substructures are renowned for their high level of structural safety, ease of assembly, long lifespan and efficiency. The previous generation of the mounting system has been used successfully in projects all over the world with a total output of several gigawatts. With Generation 3, we have been able to provide even more advantages for the user by reducing the amount of material used, making the assembly easier and improving the cable routing.



OPTIMISING AN ALREADY OPTIMISED SYSTEM

Saving costs without losing quality – that's our top priority. We have been able to significantly reduce material and assembly costs by using high-tensile steels, which are usually only used in the automotive and mechanical engineering sectors, and with the carefully thought-out optimisation of the profile geometries. Thanks to the integrated cable ducts in purlin and girders, it's easier to lay the cable wires in the rack and no expensive cable ties are needed. The use of zinc-magnesium alloys as corrosion protection guarantees a long service life. The optimised connections allow for a quicker assembly.

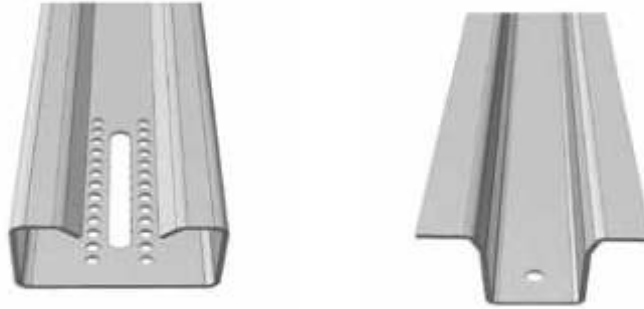
1000 POSSIBLE USES - 1 SYSTEM

SCHLETTER Solar GMBH operates worldwide. Factories and branches across all continents, as well as a standardisation of our product portfolio, ensures that all customers get the same level of quality and service regardless of where they are in the world. Local sourcing at a high-end level!



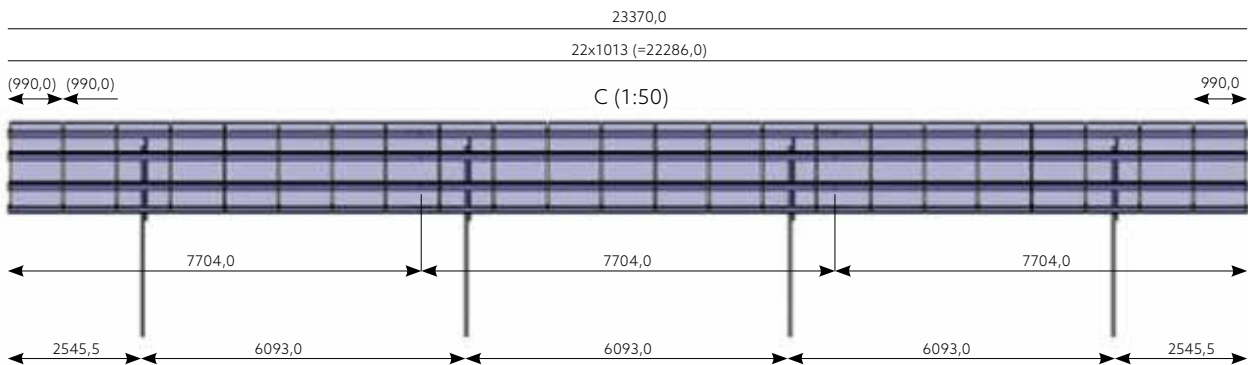
STRUCTURAL SAFETY IS OUR NUMBER 1 PRIORITY

Even when used on the worst possible ground conditions, the system guarantees structural safety. This means that all components can still be fully used which contributes to the high economic efficiency! The tilt head can easily compensate for steep slopes of up to 25°. Using the geological survey that you provide, we calculate the necessary depth of foundation. We also use the topography to calculate the post length and the chemical soil analysis to develop the perfect coating system for the profile. The optimal ram foundations for your project can be chosen based on the ground hardness thanks to the SRF and FG foundation posts that we offer. When it comes to the load determination, we of course base it on the locally applicable regulations, which we always keep up-to-date in our global database.

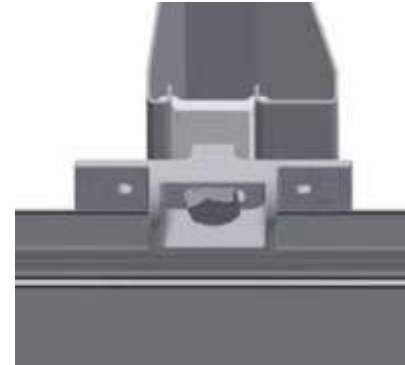
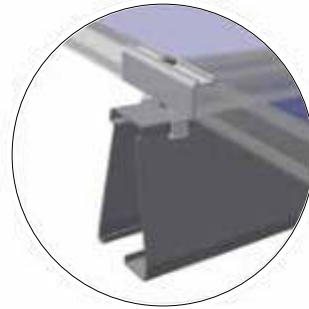


THE ADVANTAGES OF THE FS DUO TWIN-SUPPORT SYSTEM

2 is better than 1 – this also applies to PV construction! The FS Duo twin-support system allows for a significantly more precise static adjustment of the individual components, which directly influences the economic efficiency. Larger spans and module tables reduce material usage and make service and maintenance easier.

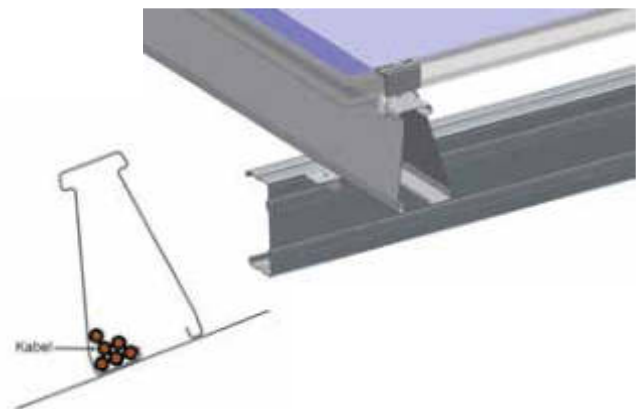


In order to reduce the time needed to assemble the connections, we've again really focused on the small details. It's not necessary to drill on the building site and most connections are made using clamps. This makes the assembly significantly easier and it saves money!



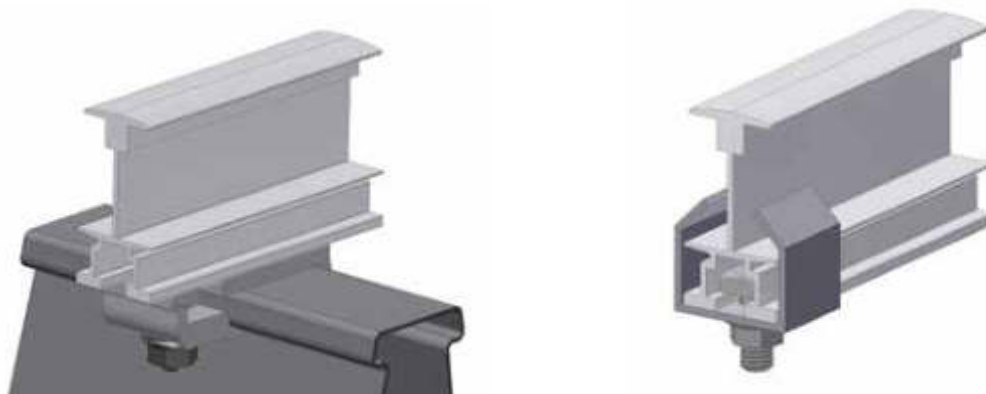
OPTIMISING THE PURLINS

The purlins represent the largest cost component on the rack. Thanks to the optimised geometries and the high-tensile steel, the new module bearing rails can reach spans of up to 6.5 m without a problem. In addition, it's no longer necessary to orient the position of the connectors according to the static conditions thanks to the reinforced rail connectors. All purlin lengths are cut to the same length. This makes them easier to handle on the building site. The geometry of the purlins also makes it possible to lay the cable wires in the purlin so that they are protected from the elements, and even UV radiation.



HORIZONTAL MODULE ASSEMBLING WITH PLUG-IN RAFTERS

In order to make horizontal module assembling even easier, we developed the rafter plug-in system. The assembling of the modules can be done entirely without ladders or lifting platforms and therefore meets all health and safety requirements – not to mention it saves a significant amount of assembly time. Available for frame thicknesses 30 & 40mm. For frameless modules or modules without approval for storage on the short sides, the rafter systems with module clamps are still available.



TECHNICAL DETAILS

Material	<ul style="list-style-type: none">• Ram foundations: Steel, treated through continuous hot-dip galvanizing in accordance with DIN EN 10327• Girders / purlins: Steel, coated with zinc-magnesium alloy, alternatively treated through continuous hot-dip galvanizing in accordance with DIN EN 10327• Fastening elements, screws: Zinc-scale coated steel, aluminium• Module clamps: Aluminium• Rafter profiles: Aluminium
Construction	<ul style="list-style-type: none">• Options for the precise adjustment to the ram foundation result• Overall lower cost constructed based on the static optimisation• Components for a fast and simple installation
Accessories	<ul style="list-style-type: none">• Cable fastening, zinc-magnesium & zinc repair paint
Logistics	<ul style="list-style-type: none">• Optimal transfer to the building site, on-time delivery according to customer requirements
Delivery and services	<ul style="list-style-type: none">• Individual structural design of the rack based on country-specific standards• Delivery of all installation materials• Creation of a terrain model using external topography
Structural analysis	<ul style="list-style-type: none">• Individual structural analysis of the terrain based on an external soil survey• Individual structural analysis of the system based on the regional load values• Load assumptions according to DIN EN 19990 (Eurocode 1), DIN EN 1993 (Eurocode 3), DIN EN 1999 (Eurocode 9) and other, relevant, country-specific standards• Profile geometries with a highly-efficient use of materials• Verification of all construction components based on FEM calculations and laboratory tests• Optional: • Vibration simulation under wind load• Optional: Earthquake simulation
Terrain maintenance	<ul style="list-style-type: none">• Grazing with sheep is possible without a problem thanks to the large strut spans and greater distance from the ground

Further information is available at: www.schletter-group.com

SCHLETTER SOLAR GMBH

Alustrasse 1
83527 Kirchdorf
GERMANY

www.schletter-group.com



ANEJO Nº 11

MANUAL DE FUNCIONAMIENTO Y

MANTENIMIENTO.



C/ Puerto, 8-10.2ª planta.
21003 Huelva
Tfno/Fax: 959 25 23 42

Web: <http://www.realza.es>
Correo: info@realza.es

Equipo redactor:

El Ingeniero Agrónomo:

Juan Andrés Reales Bravo
Colegiado nº 1.741
COIAA

El Ingeniero Agrónomo:

Fco. Javier López-Mora Murillo
Colegiado nº 2.693
COIAA

El Ingeniero de Caminos, Canales y
Puertos:

José Manuel Márquez Soriano
Colegiado nº 34.827
COICCP

ÍNDICE.

1. OBJETO.	3
2. GENERALIDADES.	3
3. PLANES DE MANTENIMIENTO MÁS COMUNES.	4
3.1. Mantenimiento correctivo.	4
3.2. Mantenimiento preventivo.	5
3.3. Mantenimiento predictivo.	5
4. MANTENIMIENTO DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA.	6
4.1. Plan de mantenimiento preventivo.	6
4.1.1. Paneles solares fotovoltaicos.	6
4.1.2. Estructura soporte de los paneles.	8
4.1.3. Cajas de campo de conexiones para control de strings	8
4.1.4. Cajas centrales de distribución de CC.	10
4.1.5. Inversores.	11
4.1.6. Sistema de monitorización de la instalación solar.	13
4.1.7. Transformador.	13
4.1.8. Celdas de MT.	14
4.1.9. Línea eléctrica.	15
4.1.10. Protecciones de la instalación solar fotovoltaica.	16
4.1.11. Puesta a tierra.	18
4.1.12. Locales.	18
4.2. Plan de mantenimiento correctivo.	23
5. MEDIDAS DE SEGURIDAD.	24
5.1. Requisitos de Seguridad de la Instalación	24
5.2. Seguridad en el trabajo.	25
5.3. Indicaciones de Seguridad durante tareas de Mantenimiento.	25
6. MANTENIMIENTO Y GARANTÍA DE LA INSTALACIÓN.	27



C/ Puerto, 8-10.2ª planta.
21003 Huelva
Tlfno/Fax: 959 25 23 42

Web: <http://www.realza.es>
Correo: info@realza.es

Equipo redactor:

El Ingeniero Agrónomo:

Juan Andrés Reales Bravo
Colegiado nº 1.741
COIAA

El Ingeniero Agrónomo:

Fco. Javier López-Mora Murillo
Colegiado nº 2.693
COIAA

El Ingeniero de Caminos, Canales y
Puertos:

José Manuel Márquez Soriano
Colegiado nº 34.827
COICCP

1. OBJETO.

El objeto del presente Manual de Mantenimiento es establecer una serie de actuaciones indicadas para garantizar la mayor productividad posible de la instalación solar fotovoltaica, de forma que se minimicen los tiempos de parada por avería o mal funcionamiento de la misma y costes asociados a dichas fallas.

Para la redacción del presente Manual de Mantenimiento se ha seguido distinta literatura relacionada con instalaciones solares, así como las recomendaciones de mantenimiento de los distintos fabricantes de los equipos propuestos para la planta solar que se proyecta, intentando siempre que la comprensión del mismo sea lo más sencilla posible.

2. GENERALIDADES.

Las instalaciones solares fotovoltaicas conectadas a red se caracterizan por ser instalaciones que requieren escaso mantenimiento, si están bien diseñadas, por lo que siguiendo el presente Plan de Mantenimiento no es de esperar que se produzcan averías en la instalación.

El mantenimiento de los sistemas fotovoltaicos es de carácter preventivo y correctivo. No tiene partes móviles sometidas a desgaste, ni requiere cambio de piezas ni lubricante (excepto las instalaciones fotovoltaicas con seguidor, que no son de aplicación en el presente Proyecto).

Entre otras cuestiones, es muy recomendable realizar revisiones periódicas de las instalaciones, para asegurar que todos los componentes funcionan correctamente.

La experiencia demuestra que los sistemas fotovoltaicos tienen muy pocas posibilidades de avería, especialmente si la instalación se ha realizado correctamente y si se realiza un mantenimiento preventivo. Básicamente las posibles reparaciones que puedan ser necesarias son las mismas que cualquier aparato o sistema eléctrico, y que están al alcance de cualquier electricista.

A la hora de plantear el mantenimiento se deben considerar los siguientes puntos:

- Las operaciones necesarias de mantenimiento.
- Las operaciones a realizar por el usuario y las que debe realizar el instalador.
- La periodicidad de las operaciones de mantenimiento.

El mantenimiento de la instalación solar fotovoltaica lo puede realizar el usuario final de la instalación solar fotovoltaica (a través de los operarios cualificados correspondientes), o bien una empresa externa homologada y autorizada por los distintos fabricantes de los equipos suministrados, a fin de no perderla la garantía legal de los distintos equipos. Personalmente se recomienda subcontratar la labor del mantenimiento, dada la especialización de estas empresas en dichos trabajos, a que el coste que esto conlleva no suele ser elevado, y a que disponen de medios de Prevención de Riesgos (recordar que se realizan labores de trabajo en altura y trabajos con riesgo eléctrico, entre otros).

En el presente Manual de Mantenimiento se muestran no obstante, las labores de mantenimiento que puede realizar el usuario y las que puede realizar el personal cualificado, en aquellos apartados en los que esto no se expresa explícitamente, se dará por supuesto que es el personal cualificado el encargado de realizar las labores de mantenimiento.

Para facilitar las labores de mantenimiento el usuario de la instalación deberá disponer de planos actualizados y definitivos de la instalación solar, en el que queden reflejados los distintos componentes de la misma.

Ante cualquier modificación en la instalación o en sus condiciones de uso, un técnico competente especialista en la materia deberá realizar un estudio previo.

Después de cada operación de mantenimiento, se generará un informe en el que se evaluará detalladamente el estado de los componentes revisados, indicando las operaciones efectuadas, sustitución de componentes y se propondrán, cuando las haya, posibles medidas de mejora o sustitución de componentes que predeciblemente no estén operativos hasta una posterior revisión.

3. PLANES DE MANTENIMIENTO MÁS COMUNES.

3.1. Mantenimiento correctivo.

El mantenimiento correctivo es una forma de mantenimiento del sistema que se realiza después de haber ocurrido un fallo o problema en alguna de sus partes, con el objetivo de restablecer la operatividad del mismo. Se utiliza cuando es imposible de predecir o prevenir un fracaso, lo que hace el mantenimiento correctivo la única opción.

El proceso de mantenimiento correctivo se inicia con una avería y un diagnóstico para determinar la causa del fallo. Es importante determinar qué es lo causó el problema, a fin de tomar las medidas adecuadas, y evitar así que se vuelva a producir la misma avería.

Esta estrategia de mantenimiento puede resultar económica a corto plazo, al no invertir en planes de mantenimiento preventivo, si bien puede ocurrir que a causa de una falta de mantenimiento surja una avería que pueda resultar irreparable y con las graves consecuencias que esto conlleva, por tanto no se recomienda este plan de mantenimiento, por estar demostrado que es mucho más costoso que cualquier otro a medio y a largo plazo.

3.2. Mantenimiento preventivo.

El mantenimiento preventivo es aquel mantenimiento que tiene como primer objetivo evitar o mitigar las consecuencias de los fallos o averías de un sistema del equipo, logrando prevenir las incidencias antes de que estas ocurran.

Este plan de mantenimiento permite detectar fallos repetitivos, disminuir los puntos muertos por paradas, aumentar la vida útil de equipos, disminuir coste de reparaciones, detectar puntos débiles en la instalación entre una larga lista de ventajas.

El mantenimiento preventivo en general se ocupa en la determinación de condiciones operativas, de durabilidad y de confiabilidad de un equipo. Un plan de mantenimiento correctamente planificado puede reducir considerablemente los fallos de una instalación y sus consecuentes consecuencias acarreadas.

3.3. Mantenimiento predictivo.

El mantenimiento predictivo está basado en la determinación del estado de un sistema en operación, es decir, se basa en que los sistemas darán un tipo de aviso antes de que fallen por lo que este plan de mantenimiento trata de percibir los síntomas para después tomar acciones.

En el mantenimiento predictivo se suelen realizar ensayos no destructivos, como medida de vibraciones, medición de temperaturas, termografías, intensidades, tensiones, etc.

El mantenimiento predictivo permite que se tomen decisiones antes de que ocurra el fallo, de forma que se subsane este antes. Detectar cambios anormales en las condiciones del equipo y subsanarlos es una buena forma, aunque no fácil, de evitar posibles averías en el sistema.

4. MANTENIMIENTO DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA.

Se realizará este de acuerdo con el Pliego de Condiciones Técnicas, cubriendo tanto el mantenimiento preventivo, predictivo como el correctivo y el reglamentario o legal. Se dispondrá de un stock de repuestos, útiles y herramientas necesarias para cumplir con las labores de mantenimiento, acordes al tamaño de la instalación.

Se generarán informes de cada una de las tareas, según procedimientos internos, a fin de optimizar costes de mantenimiento y poder predecir futuras averías no deseadas en la instalación.

4.1. Plan de mantenimiento preventivo.

4.1.1. *Paneles solares fotovoltaicos.*

Por su propia configuración carente de partes móviles, los paneles fotovoltaicos requieren muy poco mantenimiento, al mismo tiempo el control de calidad de los fabricantes es general y rara vez presenta problemas.

Dos aspectos a tener en cuenta primordialmente son, por un lado, asegurar que ningún obstáculo haga sombra sobre los módulos, y por el otro, mantener limpia la parte expuesta a los rayos solares de los módulos fotovoltaicos.

Las pérdidas producidas por la suciedad pueden llegar a ser de un 5%, y se pueden evitar con una limpieza periódica adecuada.

El mantenimiento consiste en:

4.1.1.1. *Limpieza periódica del panel*

La suciedad que pueda acumular el panel puede reducir su rendimiento, las capas de polvo que reducen la intensidad del sol no son peligrosas y la reducción de potencia no suele ser significativa.

Las labores de limpieza de los paneles se realizarán mensualmente o bien después de una lluvia de barro, nevada u otros fenómenos meteorológicos similares.

La limpieza se realizará con agua (sin agentes abrasivos ni instrumentos metálicos). Preferiblemente se hará fuera de las horas centrales del día, para evitar cambios bruscos de temperatura entre el agua y el panel (sobre todo en verano).

El proceso de limpieza depende lógicamente del proceso de ensuciado, en el caso de los depósitos procedentes de las aves conviene evitarlos poniendo pequeñas antenas elásticas que impidan que se posen.

4.1.1.2. Inspección visual de posibles degradaciones (bimensualmente)

- Se controlará que ninguna célula se encuentre en mal estado (cristal de protección roto, normalmente debido a acciones externas).
- Se comprobará que el marco del módulo se encuentra en correctas condiciones (ausencia de deformaciones o roturas).

4.1.1.3. Control de la temperatura del panel (trimestralmente)

Se controlará, a ser posible mediante termografía infrarroja, que ningún punto del panel esté fuera del rango de temperatura permitido por el fabricante, sobre todo en los meses de verano.

4.1.1.4. Control de las características eléctricas del panel (anualmente)

Se revisará el estado de las conexiones, entre otros:

- Ausencia de sulfatación de contactos.
- Ausencia de oxidaciones en los circuitos y soldadura de las células, normalmente debido a la entrada de humedad.
- Comprobación de estado y adherencia de los cables a los terminales de los paneles.
- Comprobación de la estanqueidad de la caja de terminales o del estado de los capuchones de seguridad. Si procede, se sustituirán las piezas en mal estado y/o se limpiarán los terminales.
- Comprobar la toma a tierra y la resistencia de paso al potencial de tierra.
- Temperatura de conexiones mediante termografía infrarroja. En caso de que alguna conexión aparentemente correcta alcance una temperatura por encima de 60 °C, se medirá la tensión e intensidad de la misma, controlando que está dentro de los valores normales. Si es necesario, sustituir dicha conexión.

4.12 Estructura soporte de los paneles.

La estructura soporte de los paneles fotovoltaicos está fabricada íntegramente con perfiles de acero y tornillería de acero inoxidable, por lo que no requieren mantenimiento anticorrosivo. El mantenimiento de las mismas se realizará cada seis meses y consistirá en:

Anualmente:

- Comprobación de posibles degradaciones (deformaciones, grietas, etc.).
- Comprobación del estado de fijación de la estructura a cubierta. Se controlará que la tornillería se encuentra correctamente apretada, controlando el par de apriete si es necesario. Si algún elemento de fijación presenta síntomas de defectos, se sustituirá por otro nuevo.
- Comprobación de la estanqueidad de la cubierta. Consiste básicamente en cerciorarse de que todas las juntas se encuentran correctamente selladas, reparándolas en caso necesario.
- Comprobación del estado de fijación de módulos a la estructura. Operación análoga a la fijación de la estructura soporte a la cubierta.
- Comprobar la toma a tierra y la resistencia de paso al potencial de tierra.

4.13 Cajas de campo de conexiones para control de strings

Las cajas de campo de conexiones para el control de strings, del tipo Sunny String Monitor (SSM) o similar, son resistentes a la intemperie (emplazadas a la sombra). Se recomienda realizar las siguientes operaciones de mantenimiento:

Anualmente:

- Comprobar el correcto anclaje de la caja a la estructura soporte correspondiente y horizontalidad de la misma, asegurándose de que la tornillería está correctamente apretada (comprobando el par de apriete si es necesario), sustituyendo algún elemento de fijación si se encuentra en mal estado.
- Comprobar que la carcasa de la caja se encuentra en correcto estado y no presenta síntomas de deterioro debido a agentes externos. Sustituirla en caso necesario.
- Comprobar la estanqueidad de la carcasa y si presenta daños.
- Comprobar si la tapa está bien asentada y su estanqueidad. Asegurarse al cerrar la tapa que los cierres estén bien bloqueados, ejerciendo una ligera presión con un destornillador hasta que estos encajen (1/4 de vuelta).

- Comprobar si se ha acumulado agua de condensación en el equipo. Si es así, absorber el agua que haya, comprobar la causa de la infiltración de agua y subsanar el defecto.
- • Comprobar si la conexión roscada de compensación de presión presenta suciedad o daños y, si fuera necesario, sustituir ésta.
- Comprobar las fijaciones de las cubiertas de plexiglás situadas por encima de los fusibles String.
- Comprobar las etiquetas de advertencias de peligro tanto en el exterior como en el interior del equipo y si son ilegibles o están dañadas reponer estas.
- Comprobar la estanqueidad de la caja, cerciorándose de que no ha entrado humedad en el interior. Sustituir las juntas de estanqueidad en caso necesario.
- Realizar una inspección visual de los fusibles existentes y de los muelles tensores en los portafusibles.
- Comprobar además la tensión auxiliar +55 V en los bornes de conexión y en los conectores, ésta debe estar al menos en +30 V.
- Controlar la firmeza del apriete de todas las conexiones del cableado eléctrico y, si fuera necesario, apretarlas. Comprobar si el aislamiento o los bornes presentan descoloración o alteraciones de otro tipo. Cambiar las conexiones deterioradas o los elementos de contacto oxidados.
- Controlar la firmeza del apriete de todas las conexiones del cableado String y, si fuera necesario, apretarlas. Ver si el aislamiento en los bornes del subgrupo y en la barra colectora presentan descoloración o alteraciones de otro tipo.
- Comprobar la conexión del apantallamiento de la conexión de comunicación, ésta debe estar apretada a mano, un destornillador no es adecuado.
- Comprobar el apriete de todas las conexiones del interruptor-seccionador y de ser necesario apretarlas. Ver si el aislamiento o el interruptor presentan descoloración o alteraciones de otro tipo.
- Comprobar la toma a tierra y la resistencia de paso al potencial de tierra.
- Comprobar el descargador de sobretensión, el campo visual debe estar en verde.
- Es recomendable comprobar la temperatura de conexiones mediante termografía infrarroja. En caso de que alguna conexión aparentemente correcta alcance una temperatura por encima de 60 °C, se medirá la tensión e intensidad de la misma, controlando que está dentro de los valores normales. Si es necesario, sustituir dicha conexión.

Debido al peligro inminente por riesgo eléctrico, es imperativo realizar todas las operaciones de mantenimiento con las cajas desconectadas y sin tensión.

4.14. Cajas centrales de distribución de CC.

Las cajas centrales de distribución de Corriente Continua, del tipo Sunny Main Box Cabinet (SMBC) o similar, son resistentes a la intemperie e incluso a los rayos UV. Por lo que las posibilidades de degradación de la carcasa son prácticamente nulas al estar emplazadas dentro de la caseta de inversores y CT. Las operaciones de mantenimiento a realizar son básicamente similares a la de las cajas SSM, y consistirán en:

Anualmente:

- Comprobar el correcto anclaje de la caja a la pared de la caseta y horizontalidad de la caja, asegurándose de que la tornillería está correctamente apretada (comprobando el par de apriete si es necesario), sustituyendo algún elemento de fijación si se encuentra en mal estado.
- Comprobar si la carcasa presenta daños y si las puertas del armario de distribución, así como el mecanismo de la puerta están estancos y asientan bien.
- Comprobar si están estancos los pasos de los cables de conexión o si presentan suciedad y daños.
- Comprobar que el cableado de la caja SMBC está fijamente atornillado.
- Comprobar que el cableado de la caja SMBC está completamente cubierto con espuma en la parte de la placa del fondo. Asegurarse de que la espuma no está porosa.
- Comprobar en el cableado completo que está eliminada la tracción.
- Comprobar si se ha acumulado agua de condensación en el equipo.
- Comprobar las fijaciones de las cubiertas de plexiglás situadas por encima de los fusibles String.
- Comprobar las etiquetas de advertencias de peligro tanto en el exterior como en el interior del equipo y si son ilegibles o están dañadas reponer éstas.
- Realizar una inspección visual de los fusibles existentes y de los muelles tensores en los portafusibles.
- Comprobar la toma a tierra y la resistencia de paso al potencial de tierra.
- Controlar la firmeza del apriete de todas las conexiones del cableado eléctrico y, si fuera necesario, apriételas. Comprobar si el aislamiento o la barra colectora presentan decoloración o alteraciones de otro tipo. Cambie las conexiones deterioradas o los elementos de contacto oxidados.
- Comprobar si presentan suciedad las gasas filtrantes de las rosetas de ventilación y, si fuera necesario, limpie o sustituya éstas.

- Comprobar la temperatura de conexiones mediante termografía infrarroja. En caso de que alguna conexión aparentemente correcta alcance una temperatura por encima de 60 °C, se medirá la tensión e intensidad de la misma, controlando que está dentro de los valores normales. Si es necesario, sustituir dicha conexión.

Debido al peligro inminente por riesgo eléctrico, es imperativo realizar todas las operaciones de mantenimiento con las cajas desconectadas y sin tensión.

4.15 Inversores.

Los inversores son uno de los equipos más delicados de la instalación, y como tal requieren un mantenimiento más exhaustivo. Si bien los intervalos de mantenimiento dependen del emplazamiento de estos y de las condiciones ambientales (polvo, humedad, etc.). Las instrucciones que a continuación se muestran son válidas para el emplazamiento en el interior de un edificio sometido a rangos de temperatura normales (0-40°C a la sombra). Los trabajos de mantenimiento son los siguientes:

Cada mes:

- Lectura de los datos archivados y de la memoria de fallos.

Cada 6 meses:

- Limpieza o recambio de las esteras de los filtros de entrada de aire.
- Limpieza de las rejillas protectoras en las entradas y salidas de aire.
- Limpieza del disipador de calor del componente de potencia.
- Comprobar cubiertas y funcionamiento de bloqueos.
- Inspección de polvo, suciedad, humedad y filtraciones de agua en el interior del armario de distribución y del resistor EVR.
- Si es necesario, limpiar el inversor y tomar las medidas pertinentes.
- Revisar la firmeza de todas las conexiones del cableado eléctrico y, dado el caso, apretarlas.
- Comprobar si el aislamiento o los bornes presentan decoloración o alteraciones de otro tipo. En caso necesario cambiar las conexiones deterioradas o los elementos de conexión oxidados.

- Comprobar la temperatura de conexiones mediante termografía infrarroja. En caso de que alguna conexión aparentemente correcta alcance una temperatura por encima de 60 °C, se medirá la tensión e intensidad de la misma, controlando que está dentro de los valores normales. Si es necesario, sustituir dicha conexión.
- Inspeccionar y, dado el caso, reponer las etiquetas de indicación de advertencia.
- Comprobar el funcionamiento de los ventiladores y atender a ruidos. Los ventiladores pueden ser encendidos si se ajustan los termostatos o durante el funcionamiento.
- Intervalos de sustitución preventiva de componentes (ventiladores, calefacción).
- Revisión de funcionamiento de la calefacción.
- Verificar el envejecimiento de los descargadores de sobretensión y, dado el caso, cambiarlos.
- Revisión de funcionamiento de la monitorización de aislamiento / GFDI Comprobar el funcionamiento y la señalización
- Inspección visual de los fusibles y seccionadores existentes y, dado el caso, engrase de los contactos
- Revisión de funcionamiento de los dispositivos de protección
 - Interruptores de protección de la corriente de defecto.
 - Interruptores automáticos.
 - Interruptores de potencia.

Cada año:

- Interruptores de protección de motores por accionamiento manual o mediante la tecla de control (si existe).
- Revisión de las tensiones de mando y auxiliares de 230 V y 24 V
- Comprobación de funcionamiento de la parada de emergencia
- Control de la función de sobre temperatura y revisar el funcionamiento del circuito de seguridad de esta función
- Revisión de funcionamiento de los contactos de la puerta

Es muy recomendable guardar y archivar regularmente los datos de la Central de Control con el programa suministrado por el fabricante (Data Control). Esto puede realizarse por consulta a distancia o durante el mantenimiento de rutina.

Debido al peligro inminente por riesgo eléctrico, las operaciones de mantenimiento se deben realizar con los inversores desconectados y sin tensión.

4.16. Sistema de monitorización de la instalación solar.

En este apartado nos centraremos en los elementos que complementan al sistema de control formado por las cajas de campo SSM y los inversores, ambos comentados. Estos elementos, aunque no son fundamentales para el correcto funcionamiento de la instalación solar, son muy importantes para el control de la misma así como detección de averías. El mantenimiento es muy sencillo y consiste en:

Mensualmente:

- Supervisión visual de los distintos equipos a través del PC, es decir, controlar los parámetros de producción (tensión, intensidad, potencia, etc.) registro de alarmas, etc.
- Comprobación del sistema de aviso de alarmas. Para ello se enviará un mensaje de prueba al dispositivo móvil o correo electrónico configurado.

Anualmente:

- Revisión de las conexiones de los distintos elementos, tarjetas, sensores, Router, PC, etc.
- Comprobación de todos los sensores, cerciorándose de que se encuentran en buen estado y no presentan síntomas de deterioro o roturas. En caso necesario, sustituir estos.

4.17. Transformador.

No suelen dar problemas si se encuentran bien dimensionados en cuanto a sobrecargas y la ventilación del mismo es adecuada, de forma que no se produzcan calentamientos en el mismo. Es un elemento fundamental en la instalación, ya que si éste falla, se perderá toda la producción mientras el mismo esté inoperativo. El mantenimiento del mismo es el siguiente:

Mensualmente:

- Retirar el polvo del transformador mediante aspiración, terminando la limpieza del mismo soplando con aire comprimido o con nitrógeno.

Semestralmente:

- Limpieza o recambio de las esteras de los filtros de entrada de aire.
- Limpieza de las rejillas protectoras en las entradas y salidas de aire.
- Controlar el apriete de las conexiones y las barras de las tomas de regulación.
- Retirar el polvo del transformador mediante aspiración, terminando la limpieza del mismo soplando con aire comprimido o con nitrógeno.
- Comprobar los aislamientos MT/masa, BT/masa y MT/BT.
- Comprobar si el aislamiento o los bornes presentan descoloración o alteraciones de otro tipo. En caso necesario cambiar las conexiones deterioradas o los elementos de conexión oxidados.
- Inspeccionar y, dado el caso, reponer las etiquetas de indicación de advertencia.
- Comprobar el funcionamiento de los ventiladores y atender a ruidos. Los ventiladores pueden ser encendidos si se ajustan los termostatos o durante el funcionamiento.
- Intervalos de sustitución preventiva de componentes (ventiladores, calefacción).
- Control de la función de sobre temperatura y revisar el funcionamiento del circuito de seguridad de esta función.

4.1.8 Celdas de MT.

El mantenimiento de las celdas es relativamente sencillo, consiste básicamente en:

Mensualmente:

- Retirar el polvo de las celdas mediante aspiración o pasando una ballesta seca.

Anualmente:

- Controlar el apriete de las conexiones y las barras de las tomas de regulación.

- Comprobar si el aislamiento o los bornes presentan descoloración o alteraciones de otro tipo. En caso necesario cambiar las conexiones deterioradas o los elementos de conexión oxidados.
- Inspeccionar y, dado el caso, reponer las etiquetas de indicación de advertencia.
- Verificar el estado de las protecciones (seccionadores, fusibles, etc) y sustituir aquellos elementos que presenten síntomas de estar en mal estado.

4.19. Línea eléctrica.

De una buena conservación de la misma dependerá el correcto funcionamiento de la instalación solar fotovoltaica y de las protecciones de la misma. La parte más delicada de la línea eléctrica corresponde a la línea de CC sobre cubierta, por estar sometida a las inclemencias atmosféricas y agentes externos. El mantenimiento de la línea eléctrica consiste en:

Cada 6 meses:

- Comprobación del estado de la cubierta y aislamiento de los cables, así como las protecciones mecánicas de los mismos. Si presenta algún síntoma de deterioro, sustituir el tramo completo.

Cada 2 años:

- Comprobación del estado de los bornes de abroche de la línea general de alimentación en la CGP, mediante inspección visual.
- Abrir las arquetas de registro y comprobar el estado de empalmes y conexiones (sulfatación de contactos, óxido, etc.) sustituir las terminaciones en caso de síntomas de deterioro de las mismas.
- Comprobación del aislamiento entre fases y entre cada fase y neutro.

Cada 5 años:

Se tendrán en cuenta todas las precauciones relacionadas en trabajos con riesgo eléctrico, debiendo desconectar los correspondientes interruptores-seccionadores de la línea a mantener. Se tendrá especial cuidado con la línea de MT. En cualquier caso estos trabajos de mantenimiento serán realizados por un profesional competente y cualificado.

4.1.10. Protecciones de la instalación solar fotovoltaica.

Las protecciones del circuito eléctrico de la instalación solar fotovoltaica han de encontrarse siempre en perfecto estado de funcionamiento ya que de estas depende la totalidad de las condiciones de seguridad tanto de equipos como de usuarios. Las operaciones de mantenimiento que habrá que realizar son:

a) Por el usuario

Cada 3 meses:

- Inspección visual de mecanismos interiores para posible detección de anomalías visibles y dar aviso al profesional.

Cada año:

- Comprobación del correcto funcionamiento de los interruptores diferenciales mediante el siguiente procedimiento:
 - Acción manual sobre el botón de prueba que incluye el propio interruptor diferencial.
 - Desconexión automática del paso de la corriente eléctrica mediante la recuperación de la posición de reposo (0) de mando de conexión-desconexión.
 - Acción manual sobre el mismo mando para colocarlo en su posición de conexión (1) para recuperar el suministro eléctrico.
- Comprobación del correcto funcionamiento de los interruptores magnetotérmicos. Cuando por sobreintensidad o cortocircuito saltara un interruptor magnetotérmico habría que actuar de la siguiente manera:
 - Desconexión de aquel receptor eléctrico con el que se produjo la avería o, en su caso, desconectar el correspondiente interruptor.
 - Rearme (o activado) del magnetotérmico del fallo para recuperar el suministro habitual.
 - Revisión del receptor eléctrico que ha originado el problema o, en su caso, comprobación de que su potencia es menor que la que soporta el magnetotérmico.

Cada 5 años:

- Limpieza superficial de las clavijas y receptores eléctricos, siempre con bayetas secas y en estado de desconexión.
- Limpieza superficial de los mecanismos, siempre con bayetas secas y preferiblemente con desconexión previa de la corriente eléctrica.

b) Por el personal cualificado

Cada año:

- Comprobación del funcionamiento de todos los interruptores del cuadro de mando y protección, verificando que son estables en sus posiciones de abierto y cerrado.

Cada 2 años:

- Revisión general, comprobando el estado del cuadro de mando y protección, los mecanismos alojados y conexiones.
- Comprobación mediante inspección visual del estado del interruptor de corte y de los fusibles de protección, el estado frente a la corrosión de la puerta del armario y la continuidad del conductor de puesta a tierra del marco metálico de la misma.
- Verificación del estado de conservación de las cubiertas aislantes de los interruptores, reparándose los defectos encontrados.

Cada 5 años:

- Comprobación de los dispositivos de protección contra cortocircuitos, contactos directos e indirectos, así como sus intensidades nominales en relación a la sección de los conductores que protegen, reparándose los defectos encontrados.
- Revisión de la rigidez dieléctrica entre los conductores.

Cada 10 años:

- Revisión general de la instalación. Todos los temas de cableado son exclusivos de la empresa autorizada.

- Se tomaran todas las precauciones referidas a trabajos con inminente riesgo eléctrico.

4.1.11. Puesta a tierra.

Es imprescindible mantener la puesta a tierra tanto de la instalación solar fotovoltaica como la de las instalaciones auxiliares de las distintas casetas ya que de esta depende el correcto funcionamiento de las protecciones que dependen de ella. Las operaciones de mantenimiento a realizar son:

Cada año:

- En la época en que el terreno esté más seco y después de cada descarga eléctrica, comprobación de la continuidad eléctrica y reparación de los defectos encontrados en los distintos puntos de puesta a tierra (masas metálicas, enchufes, neutros de los equipos, etc)

Cada 2 años:

- Comprobación de la línea principal y derivadas de tierra, mediante inspección visual de todas las conexiones y su estado frente a la corrosión, así como la continuidad de las líneas. Reparación de los defectos encontrados.
- Comprobación de que el valor de la resistencia de tierra sigue siendo inferior a 20Ω . En caso de que los valores obtenidos de resistencia a tierra fueran superiores al indicado, se suplementarán electrodos en contacto con el terreno hasta restablecer los valores de resistencia a tierra de proyecto.
- Comprobación del aislamiento de la instalación interior (entre cada conductor y tierra y entre cada dos conductores no deberá ser inferior a 250.000 Ohm). Se reparan los defectos encontrados.
- Comprobación del conductor de protección y de la continuidad de las conexiones equipotenciales entre masas y elementos conductores, especialmente si se han realizado obras en aseos, que hubiesen podido dar lugar al corte de los conductores. Reparación de los defectos encontrados.

4.1.12 Locales.

En estos se alojan los equipos más delicados de la instalación y que son más sensibles a los agentes atmosféricos externos. Se ha de garantizar que estos están correctamente ventilados, que no entre humedad en elementos sensibles, etc. El mantenimiento de los locales consistirá en:

a) Por el usuario

- Limpieza del local y orden del mismo.

b) Por el personal cualificado

- Comprobar que los pasillos se encuentran libres de objetos que impidan el libre acceso al mismo.
- Comprobación de ausencia de humedad. Se comprobarán las juntas y sellado de puertas, techos, paneles, etc. Si se detecta que alguna junta está en mal estado, se reparará.

4.1.12.1. Instalación eléctrica

Las labores de mantenimiento a aplicar son similares a las descritas tanto para la instalación eléctrica de la instalación solar fotovoltaica como para las protecciones, además de las siguientes:

a) Por el usuario

Cada año:

- Inspección visual para comprobar el buen estado de los enchufes a través del buen contacto con las espigas de las clavijas que soporte y de la ausencia de posibles fogueados de sus alvéolos.
- Limpieza superficial de los enchufes con un trapo seco.

Cada 5 años:

Limpieza superficial de las clavijas y receptores eléctricos, siempre con bayetas secas y en estado de desconexión.

b) Por el personal cualificado

Cada 2 años:

- Verificación del estado de conservación de las cubiertas aislantes de los interruptores y bases de enchufe de la instalación, reparándose los defectos encontrados.

4.1.12.2. Iluminación

La iluminación de los locales se compone de tubos fluorescentes, estos suelen requerir escaso mantenimiento, básicamente limpieza y/o reposición de aquella luminaria o elemento en mal estado, el mantenimiento de la iluminación consiste en:

a) Por el usuario (cada año)

- Limpieza de las lámparas, preferentemente en seco.
- Limpieza de las luminarias, mediante paño humedecido en agua jabonosa, secándose posteriormente con paño de gamuza o similar.

b) Por el personal cualificado (cada 2 años)

- Revisión de las luminarias y reposición de las lámparas por grupos de equipos completos y áreas de iluminación.

Para el mantenimiento de las instalaciones de iluminación se tomarán las siguientes precauciones:

- Desconectar el interruptor automático correspondiente a la instalación que se desea verificar.
- No tocar las luminarias hasta que no estén totalmente frías, debido al alto riesgo de quemaduras.

4.1.12.3. Ventilación

El sistema de ventilación es muy importante para el correcto funcionamiento de todos los equipos, si bien su mantenimiento es muy sencillo y consiste básicamente en:

a) Por el usuario (cada 6 meses)

- Observación del estado de las rejillas y limpieza de las mismas.

b) Por el personal cualificado

Cada año:

- Realización de labores de limpieza y verificación del estado del ventilador, además de la sustitución o limpieza de filtros, si los posee.
- Comprobación del funcionamiento adecuado del ventilador.
- Inspección visual del estado del ventilador.
- Verificación de los elementos antivibratorios del ventilador, así como los conductos elásticos de unión con los conductos de ventilación.

Cada 5 años:

- Limpieza de las rejillas.
- Comprobación de las conexiones eléctricas y reparación de los defectos encontrados.
- Limpieza del ventilador, eliminando aquellos elementos que se hayan podido fijar sobre él, con cuidado de que no caigan restos al interior de los conductos.

Para las operaciones de limpieza se utilizarán productos que no dañen ni las rejillas ni ventiladores, así mismo, se tomarán las precauciones necesarias cuando se realicen trabajos con riesgo eléctrico.

4.1.12.4. Extinción de incendios

El sistema de extinción de incendio se compone básicamente de los extintores portátiles instalados en las distintas casetas, en los lugares indicados según planos. El mantenimiento de estos elementos consiste en:

a) Por el usuario (cada 3 meses)

- Comprobación de su accesibilidad, el buen estado de conservación, seguros, precintos, inscripciones y manguera.
- Comprobación del estado de carga (peso y presión) del extintor y del botellín de gas impulsor (si existe) y el estado de las partes mecánicas (boquilla, válvulas y manguera), reponiéndolas en caso necesario.

b) Por el personal cualificado

Cada 3 meses:

- Comprobación de la accesibilidad, señalización y buen estado aparente de conservación.
- Inspección ocular de seguros, precintos e inscripciones.
- Comprobación del peso y presión, en su caso.
- Inspección ocular del estado externo de las partes mecánicas (boquilla, válvula y manguera).

Cada año:

- Comprobación del peso y presión, en su caso.
- En el caso de extintores de polvo con botellín de gas de impulsión, comprobación del buen estado del agente extintor y del peso y aspecto externo del botellín.
- Inspección ocular del estado de la manguera, boquilla o lanza, válvulas y partes mecánicas.
- Retimbrado del extintor, a partir de la fecha de timbrado, y por tres veces. Como norma general, tomar las siguientes precauciones:
- No cambiar la posición de los extintores ya que están ubicados conforme a la normativa vigente y cualquier otro emplazamiento podría suponer un obstáculo para el personal.
- No retirar el precinto de seguridad del extintor si no es para usarlo acto seguido
- Seguir las instrucciones del fabricante de los mismos.
- En caso de usar un extintor, este se recargará inmediatamente.

4.1.12.5. Iluminación de emergencia

El mantenimiento de la instalación de iluminación de emergencia se basa en las siguientes prescripciones:

a) Por el usuario (cada año)

- Limpieza de las lámparas, preferentemente en seco.

- Limpieza de las luminarias, mediante paño humedecido en agua jabonosa, secándose posteriormente con paño de gamuza o similar.

b) Por el personal cualificado (cada 3 años)

- Revisión de las luminarias y reposición de las lámparas por grupos de equipos completos y áreas de iluminación.

La reposición de las lámparas de los equipos deberá efectuarse antes de que agoten su vida útil. Dicha reposición se efectuará preferentemente por grupos de equipos completos y áreas de iluminación.

Se tomaran las precauciones necesarias para evitar riesgos relacionados con la corriente eléctrica.

4.2. Plan de mantenimiento correctivo.

Este plan de mantenimiento se aplicará únicamente cuando por circunstancias sobrevenidas, debidas a averías en la instalación, sea necesario subsanar el defecto de la misma.

Las labores de mantenimiento correctivo serán delegadas en una empresa externa, especialista en el sector, encargada de realizar todas las reparaciones pertinentes así como suministrar los repuestos necesarios.

Dicha empresa habrá de estar homologada y autorizada por los distintos fabricantes de los equipos suministrados, en caso contrario puede dar lugar a la anulación de la garantía legal de dichos equipos, por negligencias en las labores de mantenimiento.

La empresa externa encargada de realizar las labores de mantenimiento correctivo deberá:

- Garantizar la visita a la instalación en los plazos establecidos y cada vez que el usuario lo requiera debido a cualquier incidencia en la misma. Dicha visita a la instalación tras llamada del usuario se atenderá en el plazo máximo de 24h.
- Analizar y realizar un presupuesto adecuado de los trabajos y reposiciones necesarias para el correcto y normal funcionamiento de la instalación solar fotovoltaica.
- Subsanan correctamente cualquier incidencia en un tiempo máximo de 48 horas, excepto cuando se trate de causas de fuerza mayor debidamente justificadas (por ejemplo acopio de materiales).

5. MEDIDAS DE SEGURIDAD.

5.1. Requisitos de Seguridad de la Instalación

La instalación solar en su conjunto y cada uno sus componentes deben cumplir todos los requisitos de seguridad reflejados en las distintas normativas de aplicación. En concreto:

- La instalación cumplirá con las especificaciones del Reglamento Electrotécnico de baja tensión, en particular con las instrucciones BT 017, BT 020.
- Las conexiones, cableados, equipos y mecanismos de la instalación situados en intemperie tendrán un grado de protección mínimo IP.535 (Norma UNE 20-324).
- Los enchufes y tomas de corriente serán tales que no puedan producirse confusiones entre los polos positivo y negativo en cc.
- Los equipos electrónicos y aparatos incluidos en la instalación cumplirán las condiciones de seguridad de la Norma UNE 20-5141, que le sean aplicables.
- Los convertidores cc/ca se instalarán lo más cerca posible de la batería.
- Los convertidores cc/cc se instalarán de forma que la línea de menor tensión sea lo más reducida posible.
- La estructura deberá estar conectada eléctricamente a una toma de tierra. La toma de tierra se ajustará a las especificaciones del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, instrucción MI.BT.039.
- Cuando la instalación fotovoltaica incluya paneles conexonados en serie, se instalarán diodos de derivación.
- El campo solar llevará varistores instalados para protección de sobretensiones.
- La salida de la batería estará protegida por un interruptor magnetotérmico o fusible.
- Se señalizará la zona de baterías con las señales de:
 - Prohibido fumar.
 - Presencia de ácido.
 - Riesgo eléctrico.
 - Riesgo de explosión.

5.2. Seguridad en el trabajo.

Cualquier persona que realice tareas de mantenimiento y manipulación de la instalación, ya sea el propio usuario o personal externo cualificado, estará obligado a cumplir la siguiente reglamentación:

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, aprobado por Decreto 2413/1073 de septiembre (BOE nº 242 de 9.10.73) e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Ley 31/95 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (BOE nº 269 de 10.11.95), y modificaciones posteriores.

Cuanto preceptos sobre Prevención de Riesgos Laborales contengan las Ordenanzas Laborales, Reglamentos de Trabajo, Convenios Colectivos y Reglamentos de Régimen Interior en vigor. Asimismo, deberá prever cuanto fuese preciso para el mantenimiento de las máquinas, herramientas, materiales y útiles de trabajo en las debidas condiciones de seguridad.

Mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos en tensión, o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal. Se llevarán las herramientas o equipos en bolsas y se utilizará calzado aislante o al menos sin herrajes ni clavos en las suelas.

El personal de empresas contratistas viene obligado a usar todas las disposiciones y medios de protección personal, herramientas y prendas de seguridad exigidas para eliminar o reducir los riesgos profesionales tales como casco, gafas, etc.

5.3. Indicaciones de Seguridad durante tareas de Mantenimiento.

Durante las tareas de mantenimiento indicadas en el presente manual, se prestará especial interés a las siguientes indicaciones:

- Se prohibirá fumar siempre que durante el montaje se prevea la instalación de baterías y siempre en la sala de baterías.
- Las baterías se mantendrán alejadas de cualquier chispa o foco caliente.
- Se usarán carretillas para el transporte de las baterías, estando las celdillas cerradas y preferiblemente vacías.
- No instalar en un mismo local baterías alcalinas y de plomo.

- No realizar trabajos de soldadura cerca de baterías si antes no se han tomado las siguientes precauciones:
- No iniciar el trabajo al menos antes de cuatro horas del final de la última carga
- Asegurarse de que la concentración de hidrógeno no sobrepasa el 2% en la atmósfera del local en que estén las baterías.
- Aislar eléctricamente la batería.
- Quitar los tapones de los vasos y ventilar ligeramente el interior de éstos, asegurándose de que es mínimo el desprendimiento gaseoso.
- Proteger la batería con pantallas convenientes contra proyecciones.
- No deben dejarse herramientas ni objetos metálicos encima de la batería.
- Para evitar chispas estáticas debe tocarse un metal puesto a tierra antes de trabajar en la batería.
- No debe realizarse trabajo alguno que implique desprendimiento de partículas metálicas cerca de la batería.
- Nunca debe añadirse ácido sulfúrico puro al electrolito.
- Nunca debe verterse agua sobre el ácido para diluirlo.
- Es conveniente el uso de herramientas antichispa (de bronce, berilio, etc.).
- El soporte de la batería, con fondo de material aislante, deberá estar pintado o protegido para ser inatacable por el ácido. La batería estará asentada perfectamente en su alojamiento.
- Cuando se maneje ácido o se manipula una batería, se deben utilizar las prendas de protección siguientes:
 - Gafas o pantallas incoloras, clase D-747.
 - Guantes, botas y delantal de goma.
 - Manguitos de nylon.
 - Ropa antiácido, que no desarrolle cargas estáticas.
- No se debe tomar alimentos, ni fumar, si las manos han tocado cualquier sustancia de plomo, sin antes efectuar un completo lavado de ellas.
- El llenado inicial de una batería nueva debe realizarse progresivamente y no de una manera brusca.
- Deberá existir agua limpia disponible para poder usar inmediatamente en caso de accidente con la batería.

- Es recomendable no llevar objetos metálicos personales (reloj, pulsera, etc.) al manipular ácido o batería.
- Desconectar las fuentes de carga de baterías (Campo solar) y las de descarga (Consumo) antes de desconectar o conectar los bornes de la batería.
- Está prohibido el uso de aerómetros y termómetros usados en baterías de plomo para usarlos en baterías de níquel-cadmio.
- Cubrir las caras frontales de los paneles con un material opaco antes de realizar las conexiones eléctricas o abrir la caja de terminales.

6. MANTENIMIENTO Y GARANTÍA DE LA INSTALACIÓN.

El instalador garantizará el conjunto de la instalación y los equipos por un período de tres años.

El instalador se responsabiliza del mantenimiento de la instalación por el mismo período de tiempo que la garantía.

El mantenimiento implicará una revisión de la instalación con una periodicidad mínima de seis meses. El cliente está obligado a cumplir el manual de mantenimiento de la instalación que será suministrado al mismo por el instalador.

El instalador formará al cliente en el mantenimiento de la instalación, en lo que a éste le pueda corresponder y realizar (limpieza paneles, rellenado de agua destilada en baterías, etc.).

Las operaciones de mantenimiento se reflejarán en el Libro de Mantenimiento de la Instalación, con indicación de las fechas y horas.

Las revisiones incluirán como mínimo las operaciones referidas en el apartado 4.

Con independencia de las operaciones anteriores, en las instalaciones de paneles bifaciales, anualmente se repintará el entorno del campo de paneles con objeto de mantener el valor de coeficiente de albedo.

ANEJO Nº 12

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS



C/ Puerto, 8-10.2ª planta.
21003 Huelva
Tlfno/Fax: 959 25 23 42

Web: <http://www.realza.es>
Correo: info@realza.es

Equipo redactor:

El Ingeniero Agrónomo:

Juan Andrés Reales Bravo
Colegiado nº 1.741
COIAA

El Ingeniero Agrónomo:

Fco. Javier López-Mora Murillo
Colegiado nº 2.693
COIAA

El Ingeniero de Caminos, Canales y
Puertos:

José Manuel Márquez Soriano
Colegiado nº 34.827
COICCP

ÍNDICE.

1.	OBJETO E INTRODUCCIÓN	3
2.	JUSTIFICACION DE PRECIOS DE LOS MATERIALES.	3
3.	LISTADO DE PRECIOS UNITARIOS.	3



C/ Puerto, 8-10.2ª planta.
21003 Huelva
Tfno/Fax: 959 25 23 42

Web: <http://www.realza.es>
Correo: info@realza.es

Equipo redactor:

El Ingeniero Agrónomo:

Juan Andrés Reales Bravo
Colegiado nº 1.741
COIAA

El Ingeniero Agrónomo:

Fco. Javier López-Mora Murillo
Colegiado nº 2.693
COIAA

El Ingeniero de Caminos, Canales y
Puertos:

José Manuel Márquez Soriano
Colegiado nº 34.827
COICCP

1. OBJETO E INTRODUCCIÓN

El objetivo de este Anejo es justificar el importe de los precios unitarios que se han utilizado para valorar económicamente las obras del presente Proyecto.

2. JUSTIFICACION DE PRECIOS DE LOS MATERIALES.

Para la obtención del coste de los materiales que componen las distintas unidades de obra, se ha tenido en cuenta la siguiente información:

- Consultas realizadas a Empresas del Sector acerca de precios reales de mercado.
- Precios de las tarifas de la Empresa de Transformación Agraria, S.A. (TRAGSA),
- Base de Precios de la Agencia de Obra Pública de la Junta de Andalucía.

3. LISTADO DE PRECIOS UNITARIOS.

Para el cálculo de los precios unitarios de la mano de obra se han tenido en cuenta las retribuciones salariales reflejadas en las Tarifas del Grupo Tragsa que son elaboradas y aprobadas, conforme al principio de moderación de costes, por las Administraciones de las que el grupo es medio propio personificado y servicio técnico, a través de la “Comisión para la determinación de las Tarifas Tragsa” con arreglo a lo establecido en el Real Decreto 69/2019.

A continuación, se exponen los listados siguientes:

- Precios unitarios de materiales.
- Precios unitarios de maquinaria.
- Precios unitarios de mano de obra.

PRECIOS DE LA MANO DE OBRA

LISTADO DE MANO DE OBRA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
O01001	h	Capataz	26,4600
O01004	h	Oficial especialista	23,6900
O01009	h	Peón	20,9100

PRECIOS DE LOS MATERIALES

LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
ESTR-AL3	153,9000 kWp	Estructura pref. acero 2 módulos, incl. hincado	84,7300	13.039,95
FOPT-L	400,0000 m	Cable de fibra óptica 9/125 de dos fibras	0,5670	226,80
GRAB-M	1,0000 ud	Grabador de imágenes	1.870,0000	1.870,00
M6335	40,7500 m	Cinta de señalizacion	1,0000	40,75
METEO1	1,0000 ud	Estacion meteorologica	4.406,9140	4.406,91
P-GH8	1,0000 ud	Smartlogger	415,7680	415,77
P-KI1	1,0000 ud	Analizador de red + dispositivo vertido 0	4.322,0860	4.322,09
P0011	1,0000 ud	Monitor color 32" TFT	101,7190	101,72
P01001	23,6350 m³	Agua (p.o.)	1,0952	25,89
P03006	87,6163 m³	Hormigón estructural para armar HA-25/spb/20/l-Ila, árido 20 mm	64,3420	5.637,41
P1125	2.024,0000 m	Linea conductores unipolares 2x6mm2, Cu.	2,4640	4.987,14
P25091	195,0000 m	Cable RV-K 0,6/1 1x16 mm² (Cu) (p.o.)	1,4500	282,75
P25092	780,0000 m	Cable RV-K 0,6/1 1x25 mm² (Cu) (p.o.)	2,3800	1.856,40
P25098	10,0000 m	Cable RV-K 0,6/1 1x150 mm² (Cu) (p.o.)	10,8400	108,40
P25100	40,0000 m	Cable RV-K 0,6/1 1x240 mm² (Cu) (p.o.)	21,6000	864,00
P2513	200,0000 m	Conductor Cu desnudo 50 mm² (p.o.)	7,8498	1.569,96
P2515	200,0000 ud	Pica de toma de tierra 200/14,3 Fe+Cu (p.o.)	0,9070	181,40
P326	4,0000 ud	Interruptor automático por inversor de 4P100 A	368,8703	1.475,48
P415	1,0000 ud	Armario exterior de cuadro de agrupación	1.671,6113	1.671,61
P4780	1,0000 ud	Sistema de motorización	7.936,1500	7.936,15
P4991	286,0000 ud	Modulo solar 540 W	129,7050	37.095,63
P6562	4,0000 ud	Inversor Huawei 36 kWca	1.896,5210	7.586,08
P887	2,0000 ud	Interruptor general automático 4P 400A	2.089,0420	4.178,08
P9601	2,0000 ud	Equipo de medida bidireccional	100,0000	200,00
P9602	1,0000 ud	Equipo de medida de generación	2.663,2940	2.663,29
PA-897	990,0000 ud	Separador base tubos corrugados DN 160/4	0,1632	161,57
PA452	50,0000 m	Tubo corrugado DN 90 SN8	2,5430	127,15
PA45J	280,0000 m	Tubo corrugado DN 160 SN8	2,9430	824,04
PO89-78	330,0000 m	Cinta de señalización	0,0653	21,55
PV326	4,0000 ud	Interruptor automático 4P 100 A	763,5300	3.054,12
PX19325	1,0000 ud	Cableado Power-Plant.EMS	688,8700	688,87
PX19415	3,0000 ud	Arqueta MT Tipo A1. Prefabricada	115,2320	345,70
PX21043	4,0000 ud	Proyector LED 300 W	333,7100	1.334,84
PX21049	8,0000 ud	Columna de acero galvanizada de 4,5 m	126,0210	1.008,17
PX25055	4,0000 ud	Cámara de videovigilancia	251,3210	1.005,28
REFUVAST	4,0000 kWp	Refuerzo estructura soporte inversores	228,2600	913,04
RTY7	1,0000 ud	Sistema antirrobo	247,0350	247,04
U1245	1,0000 ud	Puerta corredera 6,00 x 2,10 m galvanizada	1.145,0000	1.145,00
TOTAL				113.620,02

PRECIOS DE LA MAQUINARIA

LISTADO DE MAQUINARIA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
AF01	h	Retroexcavadora oruga hidráulica 300 CV	93,8500
M01009	h	Camión cisterna riego agua 101/130 CV	39,8400
M01058	h	Retroexcavadora oruga hidráulica 131/160 CV	68,4100
M01111	h	Grúa autopropulsada telescópica, 26-50 t	83,6000
M01138	h	Minicompactador tándem 1-3 t	13,6000
M_PRED	h	Equipo completo para perforación de barrenado o "prediling"	85,9000

PRECIOS DESCOMPUESTOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CRV

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

CAPÍTULO 01 EQUIPOS DE GENERACION DE ENERGIA

FV1002 kWp Estructura soporte fija bi-poste acero para 2 módulos vertical

Suministro e instalación de estructura soporte prefabricada fija bi-poste para 2 paneles FV en posición vertical, la dimensión de cada módulo es de 2256x1133x35 mm de potencia 540 Wp, fabricada en acero S275JR galvanizado en caliente alta calidad con protección ante la corrosión (C3), tornillería inox AISI 304. y pinzas en aluminio, para 30° de inclinación, orientadas al sur, altura mínima del canto delantero del módulo de 50 cm, parte alta de la estructura 2,76 m, con adaptación a la pendiente de la topografía existente, distancias entre apoyos o viguetas de 4,792 m, perfiles transversales de longitud total de 3,54 m (perfil transversal tipo C), correas para fijación de módulos tipo Z, postes perfil tipo C. Los perfiles irán ejecutados mediante hincado. La profundidad mínima de hincado de los postes será de 3,00 m, determinándose la profundidad definitiva tras realizar el "Pull Out Test and Horizontal Test" que corre a cuenta del Contratista.

La partida incluye hormigón HA-25 para sujeción del poste y relleno del barrenado en caso de ser necesario según la Dirección de Obra, la partida incluye pequeño material y tornillería, completamente montado, probado y funcionando.

Perfil correas:
 A = 3,73 cm 2
 W y = 9,99 cm 3
 W z = 2,98 cm 3
 l y = 44,98 cm 4
 l z = 11,31 cm 4
 g = 2,92 kg/m

Perfil de vigueta transversal:
 g = 7,10 kg/m
 A = 5,05 cm 2
 W y = 19,59 cm 3
 W z = 4,31 cm 3
 l y = 124,82 cm 4
 l z = 16,87 cm 4
 g = 3,96 kg/m

Postes:
 b f = 70,00 mm
 h = 110,00 mm
 t = 3,00 mm
 A = 9,18 cm 2
 W y = 30,23 cm 3
 W z = 17,36 cm 3
 l y = 166,28 cm 4
 l z = 67,90 cm 4

La partida incluye achique de los taladros si fuera necesario, incluso carga y transporte del terreno excedente de la ejecución de los taladros. Además incluye maquinaria, mano de obra para montaje, todos los materiales necesarios, transporte, acopio.

ESTR-AL3	1,0000 kWp	Estructura pref. acero 2 módulos, incl. hincado	84,7300	84,73	
M_PRED	0,1500 h	Equipo completo para perforación de barrenado	85,9000	12,89	
P03006	0,0170 m³	Hormigón estructural para armar HA-25/spb/20/l-I-Ia, árido 20 mm	64,3420	1,09	
M01111	0,0250 h	Grúa autopropulsada telescópica, 26-50 t	83,6000	2,09	
O01004	1,1000 h	Oficial especialista	23,6900	26,06	
O01009	1,1000 h	Peón	20,9100	23,00	

TOTAL PARTIDA..... 149,86

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CRV

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
FV4598	ud	Refuerzo estructura soporte inversores			
		Suministro y montaje de bastidores de unión adicionales para refuerzo estructural y ubicación de inversores mediante estructura fija con perfilería de aluminio de alta calidad EN AW 6005A T6 y Tornillería de Acero inoxidable AISI 304. Tipología 4H Bastidores de unión (entre perfilería y tornillo de fundación) de acero magnelis S350GD ZM310 y Tornillería- acero galvanizado. Instalación hincado con cimentación de 100x50x1800 (cabeza unión) con tratamiento final galvanizado en caliente según UNE EN ISO 1461, que sirven de soporte de la estructura hasta la profundidad indicada en los ensayos, comprendiendo replanteo de pilares, implantación, nivelación y posicionamiento en los puntos de trabajo así como la limpieza del lugar del trabajo. Desplazamiento, montaje y desmontaje en obra de martillo percutor de doble efecto, con motor, para tornillo de fundamento. Medición de unidades de refuerzo completa por inversor. Totalmente instaladas.			
REFUVAST	1,0000 kWp	Refuerzo estructura soporte inversores	228,2600	228,26	
O01004	1,1000 h	Oficial especialista	23,6900	26,06	
O01009	1,1000 h	Peón	20,9100	23,00	
TOTAL PARTIDA.....					277,32

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

FV1004	ud	Modulo solar monocristalino de 540W instalado			
		Suministro e instalación de placa solar fotovoltaica monocristalina de 540 W de potencia pico y 1500 V (DC), de primeras marcas (Longi, Canadian o equivalente), de características geométricas 2256x1133x35 mm, dotada de 144 celdas células (6x24); Protección IP68, eficiencia del módulo 21,1%, dotada de caja de conexiones tipo Multicontact. Garantía del fabricante de 25 años, incluyendo transporte, acopio, montaje y conexionado. Si incluyen la tornillería y arandelas en acero inoxidable AISI 304. Medida de la unidad instalada, conexas y funcionando. Marca a aprobar por la Dirección de Obra. Limpieza del módulo solar previa a la entrega a la Propiedad.			
P4991	1,0000 ud	Modulo solar 540 W	129,7050	129,71	
M01111	0,2300 h	Grúa autopropulsada telescópica, 26-50 t	83,6000	19,23	
O01004	0,3200 h	Oficial especialista	23,6900	7,58	
O01009	0,3000 h	Peón	20,9100	6,27	
TOTAL PARTIDA.....					162,79

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

FV1007	m	Cable ZZ-F 2x6mm2, Cu. para cadenas.			
		Línea de alimentación realizada con conductores con conductor de cobre unipolar, tensión no inferior a 1,5 kV, con aislamiento y cubierta exterior de goma libre de la halogeno de 2x6 mm2 tipo ZZ-F con tensión asignada de 0,6/1 KV, en instalación en superficie sobre los perfiles de la estructura y subterránea bajo tubo para el paso entre mesas, incluido suministro y montaje de cables conductores, conectores MC4 Evo2 de 6mm, con parte proporcional de empalmes para cable y pruebas de rigidez dieléctrica, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado Según REBT. Los cables irán fijados a la estructura soporte de los módulos fotovoltaicos mediante bridas fabricadas con material aislante, libre de halógenos, fabricado en material poliamida 6.6 (U61X). Sus características principales serán las siguientes: - Estabilizada a intemperie según EN 62275:2009. - Gran resistencia a las temperaturas extremas (Temperatura de servicio de +105° a -40° C). - Incorporarán un trinquete que asegurará una buena sujeción y fácil cierre sin esfuerzo con la punta redondeada para no dañar las manos mientras realiza la instalación. - Dentado interno de la brida ideado para ajustar la brida sin dañar el cable. - Alta resistencia a la tracción Totalmente montado y funcionando.			
P1125	1,0000 m	Línea conductores unipolares 2x6mm2, Cu.	2,4640	2,46	
O01004	0,0100 h	Oficial especialista	23,6900	0,24	
O01009	0,0100 h	Peón	20,9100	0,21	
TOTAL PARTIDA.....					2,91

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CRV

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
FVTT	ud	Red de tierra con picas			
		Ud. Sistema completo de red de tierras realizada con conductor de cobre desnudo de 50 mm ² de sección nominal, uniendolo mediante soldadura aluminotermica a la estructura, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba. Totalmente instalada según REBT. Materiales de primeras marcas, completamente instalado, probado y funcionando, incluido pequeño material y accesorios. La partida incluye picas de acero cobrizado de D=14,3 mm y 2 m de longitud. Incluido los latiguillos de CU de conexión de módulos fotovoltaicos con la red de tierra.			
P2515	1,0000 ud	Pica de toma de tierra 200/14,3 Fe+Cu (p.o.)	0,9070	0,91	
P2513	1,0000 m	Conductor Cu desnudo 50 mm ² (p.o.)	7,8498	7,85	
O01004	0,0500 h	Oficial especialista	23,6900	1,18	
TOTAL PARTIDA.....					9,94

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

FV2118	ud	Cuadro de CGBT "GENERACIÓN" 4 entradas/400V			
		Suministro e instalación de cuadro de agrupación de BT para agrupación de inversores de 100 kW. El cuadro est compuesto por los siguientes elementos y debe tener las características que siguen: - Tensión de trabajo 400 V en AC. - Cuadro de agrupación para exterior. Armario con dimensiones adecuadas para los elementos que aloja. Material de envlovente plástico o metálico con protección frente a la corrosión. - Entradas por la parte inferior del cuadro. - Salida por la parte superior del cuadro mediante interruptor automático. - N° de entradas 5. - Fabricado según la norma UNE-EN-61439-5. - Embarrado con pletinas de cobre desnudo para 400A - 4 ud de interruptor automático 4P de 100A de primera marca Scheneider o equivalente.. - 1 ud de interruptor automático 4P de 400A de primera marca Scheneider o equivalente. - Diferenciales y sobretensiones. La partida incluye instalación con los medios mecánicos necesarios y la mano de obra. Totalmente probada y funcionando. Modelo de los elementos a elegir por la D.O. Todos los elementos según plano de esquema unifilar.			
P415	1,0000 ud	Armario exterior de cuadro de agrupación	1.671,6113	1.671,61	
P887	1,0000 ud	Interruptor general automático 4P 400A	2.089,0420	2.089,04	
P326	4,0000 ud	Interruptor automático por inversor de 4P100 A	368,8703	1.475,48	
O01004	7,0000 h	Oficial especialista	23,6900	165,83	
O01009	7,0000 h	Peón	20,9100	146,37	
TOTAL PARTIDA.....					5.548,33

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL QUINIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

FVE02084	m	Línea subterránea 1x240 mm² Cu, instalada			
		Línea eléctrica realizada con cable unipolar de cobre tipo RV-K 0,6/1 kV de sección 1x240 mm ² en instalación directamente enterrada.			
O01004	0,1240 h	Oficial especialista	23,6900	2,94	
P25100	1,0000 m	Cable RV-K 0,6/1 1x240 mm ² (Cu) (p.o.)	21,6000	21,60	
TOTAL PARTIDA.....					24,54

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

FVE02082	m	Línea subterránea 1x150 mm² Cu, instalada			
		Línea eléctrica realizada con cable unipolar de cobre tipo RV-K 0,6/1 kV de sección 1x150 mm ² en instalación directamente enterrada.			
O01004	0,0920 h	Oficial especialista	23,6900	2,18	
P25098	1,0000 m	Cable RV-K 0,6/1 1x150 mm ² (Cu) (p.o.)	10,8400	10,84	
TOTAL PARTIDA.....					13,02

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con DOS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CRV

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E02076		m	Línea subterránea 1x25 mm² Cu, instalada Línea eléctrica realizada con cable unipolar de cobre tipo RV-K 0,6/1 kV de sección 1x25 mm ² en instalación directamente enterrada.			
O01004	0,0440	h	Oficial especialista	23,6900	1,04	
P25092	1,0000	m	Cable RV-K 0,6/1 1x25 mm ² (Cu) (p.o.)	2,3800	2,38	
TOTAL PARTIDA						3,42

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

E02075		m	Línea subterránea 1x16 mm² Cu, instalada Línea eléctrica realizada con cable unipolar de cobre tipo RV-K 0,6/1 kV de sección 1x16 mm ² en instalación directamente enterrada.			
O01004	0,0360	h	Oficial especialista	23,6900	0,85	
P25091	1,0000	m	Cable RV-K 0,6/1 1x16 mm ² (Cu) (p.o.)	1,4500	1,45	
TOTAL PARTIDA						2,30

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CRV

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 02 INVERSORES					
FV1005	ud	Inversor Huawei Technologies 36 kWca Suministro y montaje de inversor Huawei Technologies modelo SUN2000-36KTL-H1 o equivalente para conexión a red trifásica, apto para autoconsumo, de potencia nominal 36 kWca, de primeras marcas, con protección apta para intemperie IP66, incluyendo cajas de conexión, cuadros de protecciones en CC y CA, y cableado desde las mismas, completamente instalado, probado y funcionando, incluido pequeño material, soportes en acero inoxidable y accesorios. Con certificado conforme RD 900/2015. Tensión de arranque 200V, tensión de funcionamiento MPPT 4 41.65V, Tensión nominal de salida 480V/ 400V, 380V/400 V, Peso 90 kg. Garantía de 5 años. Unión del bastidor del inversor a la estructura. Comunicación: -Display IndicadoresLED, Bluetooth + APP -RS485 Sí -USB Sí -Monitorización de BUS (MBUS) Sí (transformador de aislamiento requerido). Protecciones: -Dispositivo de desconexión del lado de entrada Sí -Protección anti-isla Sí -Protección contra sobreintensidad de CA Sí -Protección contra polaridad inversa CC Sí -Monitorización a nivel de string Sí -Descargador de sobretensiones de CC Type II -Descargador de sobretensiones de CA Type II -Detección de resistencia de aislamiento CC Sí -Monitorización de corriente residual Sí La partida incluye p.p. de bandejas eléctricas y soportes de los inversores para su instalación en el prefabricado del centro de transformación.			
P6562	1,0000 ud	Inversor Huawei 36 kWca	1.896,5210	1.896,52	
O01004	3,0000 h	Oficial especialista	23,6900	71,07	
O01009	3,0000 h	Peón	20,9100	62,73	
TOTAL PARTIDA					2.030,32

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL TREINTA EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CRV

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 03 SISTEMAS DE PROTECCION						
FW66		ud	Interruptor general automático 4P 400A			
			Interruptor automático general 4P 800A, totalmente instalado y funcionando.			
P887	1,0000	ud	Interruptor general automático 4P 400A	2.089,0420	2.089,04	
O01004	7,0000	h	Oficial especialista	23,6900	165,83	
O01009	7,0000	h	Peón	20,9100	146,37	
TOTAL PARTIDA.....						2.401,24

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL CUATROCIENTOS UN EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

FV7856		ud	Analizador de red EMS			
			Suministro y montaje de analizador de red trifásico para controlar el consumo de las plantas solares gestionando el funcionamiento de los inversores. Incluye dispositivo antivertido homologado.			
			Aplicaciones:			
			- Debe medir y controlar la potencia activa, la frecuencia, la tensión y la potencia reactiva en el punto de conexión, etc.			
			- Generación de una señal de impulso relacionada con el coste, emisión de KgCO2.			
			- Ahorro del consumo o generación de energía			
			Elementos incluidos: PLC, Pantalla táctil-iluminada, Analizador de red, Switch de comunicaciones, protocolo Modbus/RTU, Fuente de alimentación, Protecciones.			
			Totalmente montado y funcionando. Marca y modelo a elegir por la Dirección de Obra.			
P-K11	1,0000	ud	Analizador de red + dispositivo vertido 0	4.322,0860	4.322,09	
O01004	10,0000	h	Oficial especialista	23,6900	236,90	
O01009	10,0000	h	Peón	20,9100	209,10	
TOTAL PARTIDA.....						4.768,09

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL SETECIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

FV-G875		ud	Cableado EMS			
			Suministro e instalación del cableado para la conexión del controlador EMS. Totalmente montado y funcionando.			
PX19325	1,0000	ud	Cableado Power-Plant.EMS	688,8700	688,87	
O01004	10,0000	h	Oficial especialista	23,6900	236,90	
O01009	10,0000	h	Peón	20,9100	209,10	
TOTAL PARTIDA.....						1.134,87

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CIENTO TREINTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CRV

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
FV698	ud	Smartlogger			
		<p>Registrador de datos Huawei SmartLogger 3000A o similar para los inversores Huawei de elevada potencia de la familia KTL. Esta gama de inversores a partir de los modelos de 30 kW no llevan webserver interno por lo que es necesario este complemento para poder comunicar con el portal del fabricante los datos que registra el inversor, así como para realizar varias configuraciones tales como la conexión en paralelo y el vertido 0. El Huawei SmartLogger 3000A tiene un servidor Web al que podremos acceder para realizar la configuración y se debe de acompañar de un vatímetro compatible con el inversor para que haga las lecturas de consumo de corriente sobre la instalación eléctrica en la que se instala. Los Inversores Huawei, a partir de los modelos de 30kW, precisan de este modelo de registrador de datos ya que el inversor no incorpora esta funcionalidad. Gracias al Huawei SmartLogger 3000A también podremos diseñar una planta con inversores en paralelo y a que el SmartLogger soporta la monitorización de hasta 80 unidades. El cometido de este Huawei SmartLogger 3000A es enviar al portal del fabricante la información registrada por el inversor para poder monitorizar la planta solar. Por ello incorpora las siguientes interfaces de comunicación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Puerto Ethernet. - Conectividad Wifi. - Conectividad 2G/3G/4G (Sim por cuenta del cliente) <p>Por otro lado, el Huawei SmartLogger 3000A incorpora 3 conexiones RS485, modbus y también señales analógicas y digitales por si se quiere emplear un PLC.</p>			
P-GH8	1,0000 ud	Smartlogger	415,7680	415,77	
O01004	10,0000 h	Oficial especialista	23,6900	236,90	
O01009	10,0000 h	Peón	20,9100	209,10	

TOTAL PARTIDA..... 861,77

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS SESENTA Y UN EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

FV2016Z	ud	Interruptor general automático 4P 100A			
		4 ud de interruptor automático 4P de 1000A de primera marca Scheneider o equivalente.			
O01004	10,0000 h	Oficial especialista	23,6900	236,90	
O01009	10,0000 h	Peón	20,9100	209,10	
PV326	1,0000 ud	Interruptor automático 4P 100 A	763,5300	763,53	

TOTAL PARTIDA..... 1.209,53

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS NUEVE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CRV

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 04 SISTEMAS DE CONTROL					
U8703	ud	Sistema de motorización			
		Sistema de monitorización de la producción y estado de los componentes del generador fotovoltaico incluyendo instalación de comunicación de datos a servidor y configuración de red de comunicación interna en planta a través de tecnología wireless y modbus. Incluye datalogger, SCADA y licencia del mismo. Instalado y funcionando.			
P4780	1,0000 ud	Sistema de motorización	7.936,1500	7.936,15	
O01004	0,3200 h	Oficial especialista	23,6900	7,58	
O01009	0,3000 h	Peón	20,9100	6,27	
TOTAL PARTIDA					7.950,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE MIL NOVECIENTOS CINCUENTA EUROS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CRV

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

CAPÍTULO 05 INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U876	ud	Equipo de medida de generación			
		Suministro e instalación de equipos de medida de corriente continua, instalados dentro del campo solar fotovoltaico, totalmente equipados, incluido sistema de transporte y transmisión de datos a centro de control, totalmente instalados, conexiados, probados y funcionando.			
P9602	1,0000 ud	Equipo de medida de generación	2.663,2940	2.663,29	
O01004	3,0000 h	Oficial especialista	23,6900	71,07	
O01009	3,0000 h	Peón	20,9100	62,73	
TOTAL PARTIDA.....					2.797,09

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL SETECIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
METEO	ud	Estacion meteorologica			
		Estación meteorológica multifunción para medir la velocidad del viento, temperatura, humedad relativa y pluviosidad. Con software y USB. La estación meteorológica con 6 sensores y mástil (para dirección del viento, velocidad del viento, temperatura, humedad relativa, pluviometría, radiación) / función de alarma / puerto USB / software de análisis Consta de: - Estación central con pantalla táctil digital -Sensor de temperatura Pluviómetro -Anemómetro Módulo solar -Sensor de dirección del viento - Sensor de humedad Mástil -Software de análisis -Piranómetro -Cable USB de conexión -Instrucciones Totalmente instalada.			
METEO1	1,0000 ud	Estacion meteorologica	4.406,9140	4.406,91	
O01004	10,0000 h	Oficial especialista	23,6900	236,90	
O01009	10,0000 h	Peón	20,9100	209,10	
TOTAL PARTIDA.....					4.852,91

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U878	ud	Contador bidireccional			
P9601	1,0000 ud	Equipo de medida bidireccional	100,0000	100,00	
O01004	3,0000 h	Oficial especialista	23,6900	71,07	
O01009	3,0000 h	Peón	20,9100	62,73	
TOTAL PARTIDA.....					233,80

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CRV

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

CAPÍTULO 07 OTRAS INSTALACIONES

SUBCAPÍTULO 07.01 OBRA CIVIL

A01004	m³	Excavación mecánica zanja tuberías, terreno tránsito Ex cavación mecánica de zanjas para tuberías hasta 4 m de profundidad, con retroexcavadora hasta 4 m de profundidad, en terreno tránsito-compacto, medido sobre perfil.			
001009	0,0530 h	Peón	20,9100	1,11	
M01058	0,0530 h	Retroexcavadora oruga hidráulica 131/160 CV	68,4100	3,63	
TOTAL PARTIDA.....					4,74

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

X0610-30	m³	Hormigón HA-25/B/20/IIA Hormigón HA-25/B/20/IIA, incluso p.p. de encofrado, vibrado y colocado a cualquier profundidad. terminado.			
P03006	1,0000 m ³	Hormigón estructural para armar HA-25/spb/20/I-IIa, árido 20 mm	64,3420	64,34	
O01001	0,0050 h	Capataz	26,4600	0,13	
O01004	0,2000 h	Oficial especialista	23,6900	4,74	
O01009	0,2000 h	Peón	20,9100	4,18	
TOTAL PARTIDA.....					73,39

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

UTAPADO	m³	Relleno Ordinario con Material Procedente Excavación comp.100%PN Relleno ordinario de tierras en zanja, realizado mecánicamente, con un tamaño máximo del árido de 100 mm, procedente de la propia excavación, sin aportación de tierras de préstamos, aunque si se incluye el transporte dentro de la propia obra si es necesario para puntos de vertido adecuados, incluso extendido y compactado a un 100 % del Proctor Normal y humectación hasta su terminación. Medido el volumen de tierras una vez compactadas sobre el perfil final ejecutado.			
AF01	0,0080 h	Retroexcavadora oruga hidráulica 300 CV	93,8500	0,75	
M01138	0,0050 h	Minicompactor tandem 1-3 t	13,6000	0,07	
M01009	0,0035 h	Camión cisterna riego agua 101/130 CV	39,8400	0,14	
P01001	0,1450 m ³	Agua (p.o.)	1,0952	0,16	
O01009	0,0040 h	Peón	20,9100	0,08	
TOTAL PARTIDA.....					1,20

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

U-89-7	m	Tubo rígido de PE, diámetro nominal 160 mm enterrado (Normal) Suministro e instalación en zanja de tubería de PE corrugado de color negro/naranja de doble pared exterior de 450N e interior liso de DN 160 de diámetro interior. Suministrados en barras de longitud de los tubos 6,30 m. Según UNE EN 13476. La partida incluye los separadores de los tubos y colocación de los tubos en prisma, con un máximo de 4 tubos por fila. La partida incluye la cinta de señalización de polietileno con la inscripción "¡ATENCIÓN! DEBAJO HAY CABLES ELÉCTRICOS". Incluido conexiones con arquetas y ayudas de albañilería. Además la partida incluye pp. del sellado de los extremos de los tubos.			
PA45J	1,0000 m	Tubo corrugado DN 160 SN8	2,9430	2,94	
PA-897	3,0000 ud	Separador base tubos corrugados DN 160/4	0,1632	0,49	
PO89-78	1,0000 m	Cinta de señalización	0,0653	0,07	
O01001	0,0100 h	Capataz	26,4600	0,26	
O01004	0,0100 h	Oficial especialista	23,6900	0,24	
O01009	0,0100 h	Peón	20,9100	0,21	
TOTAL PARTIDA.....					4,21

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CRV

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U7841	m	 Tubo flexible de PE, diámetro nominal 90 mm enterrado (Normal) Suministro e instalación en zanja de tubería de PE corrugado de color negro/naranja de doble pared exterior de 450N e inteior liso de DN 90 de diámetro interior. Suministrados en barras de longitud de los tubos 6,30 m. Según UNE EN 13476. La partida incluye los separadores de los tubos y colocación de los tubos en prisma, con un máximo de 4 tubos por fila. La partida incluye la cinta de señalización de polietileno con la inscripción "¡ATENCIÓN! DEBAJO HAY CABLES ELÉCTRICOS". Inlcuido conexiones con arquetas y ayudas de albañilería. Además la partida incluye pp. del sellado de los extremos de los tubos.			
PA452	1,0000 m	Tubo corrugado DN 90 SN8	2,5430	2,54	
PA-897	3,0000 ud	Separador base tubos corrugados DN 160/4	0,1632	0,49	
PO89-78	1,0000 m	Cinta de señalización	0,0653	0,07	
O01001	0,0100 h	Capataz	26,4600	0,26	
O01004	0,0100 h	Oficial especialista	23,6900	0,24	
O01009	0,0100 h	Peón	20,9100	0,21	
TOTAL PARTIDA.....					3,81

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

U6355	m	 Cinta señalización cables eléctricos Suministro e instalación en zanja de cinta de señalización de polietileno, de 150 mm de anchura, color amarillo, con la inscripción "¡ATENCIÓN! DEBAJO HAY CABLES ELÉCTRICOS" y triángulo de riesgo eléctrico. Totalmente instalado.			
M6335	0,2500 m	Cinta de señalizacion	1,0000	0,25	
O01009	0,0100 h	Peón	20,9100	0,21	
TOTAL PARTIDA.....					0,46

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

X1900-77	ud	 Arqueta tipo A1 Suministro e instalación de arqueta prefabricada de hormigón tipo A1 y tapa de hormigón. Totalmente montada.			
PX19415	1,0000 ud	Arqueta MT Tipo A1. Prefabricada	115,2320	115,23	
M01058	0,5000 h	Retroexcavadora oruga hidráulica 131/160 CV	68,4100	34,21	
M01111	0,1000 h	Grúa autopropulsada telescópica, 26-50 t	83,6000	8,36	
O01009	0,0040 h	Peón	20,9100	0,08	
TOTAL PARTIDA.....					157,88

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

P4784	ud	 Vallado perimetral Suministro e instalación de cerramiento perimetral de parcela formado por malla de simple torsión, de 50/16 y luz de malla de 50 mm., de forma romboidal, fabricado con alambre de 400 N/mm2 de resistencia, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 50 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor con 2,1 m de altura vista colocados cada 2,80 m. Diámetro de alambre de 3 mm. La partida incluye puerta peatonal de simple torsión galvanizada de 1,10 m de ancho y 2,10 de altura vista, colocada en el interior de la urbanización. Totalmente montado y tensado. Incluso recibido de los postes que quedarán empotrados en el muro de hormigón en una longitud de 0,50 m., y/o posterior relleno de hueco con mortero M-10. Incluso aplomado y tensado por medio de filas de alambre (al menos 4) y elementos auxiliares para el montaje completo del cerramiento. Sin descomposición			
TOTAL PARTIDA.....					15,60

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

P4785	ud	 Puerta corredera 6,00 x 2,10 m galvanizada Suministro e instalación de puerta corredera galvanizada fabricada con bastidores mediante perfil 60 x 40 mm, de dimensiones 6,00 x 2,10 m de alto. Malla tipo Hércules. La partida incluye los puentes metálicos y las guías hormigonada, además de los rodillos nylon. Totalmente montada.			
U1245	1,0000 ud	Puerta corredera 6,00 x 2,10 m galvanizada	1.145,0000	1.145,00	
O01009	2,0000 h	Peón	20,9100	41,82	
TOTAL PARTIDA.....					1.186,82

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CIENTO OCHENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CRV

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
I02019	m ³	Excavación y acopio tierra excavada, terreno compacto Excavación y acopio a pie de máquina de las tierras excavadas, perfilando los taludes a cualquier altura con la perfección que pueda obtenerse con la máquina. En terreno compacto. Volumen del terreno, medido sobre perfil.			
M01058	0,0155 h	Retroexcavadora oruga hidráulica 131/160 CV	68,4100	1,06	
TOTAL PARTIDA.....					1,06

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SEIS CÉNTIMOS

FV564	m ³	Carga mecánica materiales sueltos Carga mecánica de tierra y materiales sueltos y/o pétreos de cualquier naturaleza sobre camión.			
M01053	0,0080 h	Pala cargadora ruedas 131/160 CV	51,1500	0,41	
TOTAL PARTIDA.....					0,41

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

FV565	m ³	Transporte materiales sueltos a punto vertido, camión basculante Transporte de materiales sueltos procedentes de excavación con camión basculante, a cualquier distancia a lugar de vertido autorizado, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la pala cargadora. La partida incluye los cánones de vertido.			
M01003	0,0368 h	Camión 131/160 CV	36,1900	1,33	
TOTAL PARTIDA.....					1,33

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 07.02 VIDEOVIGILANCIA

TC1842	ud	Cámara de videovigilancia Cámara de video vigilancia IP marca Samsung o similar, con visión nocturna grado de protección IP66 con panel integrado, incluso soporte de montaje para cámara. medida la unidad totalmente instalada y conexionada. Tipo domo, con capacidad de movimiento de 330 ° en horizontal y 90° en vertical y con zoom de 25x. Instalación por Empresa de Seguridad Autorizada.			
PX25055	1,0000 ud	Cámara de videovigilancia	251,3210	251,32	
O01004	1,0000 h	Oficial especialista	23,6900	23,69	
O01009	1,0000 h	Peón	20,9100	20,91	
TOTAL PARTIDA.....					295,92

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

X2104-25	ud	Columna de 4,5 m Suministro y montaje de soporte metálico tipo columna trococónica de 4,5 metros de chapa de acero galvanizado, con puerta de registro y caja de conexiones, de convertidor de medios y alimentación, incluso cimentación e instalación. medida la unidad instalada.			
PX21049	1,0000 ud	Columna de acero galvanizada de 4,5 m	126,0210	126,02	
M01111	0,0200 h	Grúa autopropulsada telescópica, 26-50 t	83,6000	1,67	
O01004	0,2000 h	Oficial especialista	23,6900	4,74	
O01009	0,2000 h	Peón	20,9100	4,18	
TOTAL PARTIDA.....					136,61

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

FO1809	m	Cable fibra óptica 9/125, 6 FIBRAS, enterrado Suministro e instalación en zanja de cable de fibra óptica 9/125 formada por 6 FIBRAS. La partida incluye la paertura y cierre de la zanja. Totalmente montada y funcionando.			
FOPT-L	1,0000 m	Cable de fibra óptica 9/125 de dos fibras	0,5670	0,57	
O01004	0,0100 h	Oficial especialista	23,6900	0,24	
O01009	0,0100 h	Peón	20,9100	0,21	
TOTAL PARTIDA.....					1,02

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con DOS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CRV

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
FV5698	m	Cable XLPE 0,6/1KV 2x6mm2, Cu. Línea de alimentación realizada con conductores con conductor de cobre unipolar, tensión no inferior a 1,5 kV, con aislamiento y cubierta exterior de goma libre de la halogeno de 2x6 mm2 tipo XLPEcon tensión asignada de 0,6/1 KV , en instalación en superficie sobre los perfiles de la estructura y subterránea bajo tubo para el paso entre mesas, incluido suministro y montaje de cables conductores, conectores MC4 Evo2 de 6mm, con parte proporcional de empalmes para cable y pruebas de rigidez dieléctrica, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado Según REBT.			
P1125	1,0000 m	Línea conductores unipolares 2x6mm2, Cu.	2,4640	2,46	
O01004	0,0100 h	Oficial especialista	23,6900	0,24	
O01009	0,0100 h	Peón	20,9100	0,21	
TOTAL PARTIDA.....					2,91

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

TC4006M	ud	Grabador de imágenes CCTV Grabador en red para 18 cámaras ip de las características siguientes: - Resolución hasta 8mp con ancho de banda de entrada 160 mbps. - Capacidad de transmisión 80 mbps. - Salidas de monitor hdmi 4k y vga (192x1080) simultáneas. - Reproducción simultánea de 16 canales. - Detección alarma vca: cruce de línea y detección de intrusión. - 1 entrada/ 1 salida de audio. sin e/s de alarma. - Admite máximo 4 discos duros de 6tb (incluidos). - 1 tarjeta de red 10/100/1000mbps. - 2 puertos usb 2.0. Medida la unidad instalada y conexionada.			
GRAB-M	1,0000 ud	Grabador de imágenes	1.870,0000	1.870,00	
M01111	1,0000 h	Grúa autopropulsada telescópica, 26-50 t	83,6000	83,60	
O01004	2,0000 h	Oficial especialista	23,6900	47,38	
O01009	2,0000 h	Peón	20,9100	41,82	
TOTAL PARTIDA.....					2.042,80

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL CUARENTA Y DOS EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

U8906	ud	Monitor color 32" TFT Suministro e instalación de monitor TFT de 32" para visualización de cámaras de videovigilancia. Totalmente instalado.			
P0011	1,0000 ud	Monitor color 32" TFT	101,7190	101,72	
O01009	0,2000 h	Peón	20,9100	4,18	
TOTAL PARTIDA.....					105,90

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

SI-ATU	ud	Sistema antirrobo Sistema de protección antirrobo compuesto de central microprocesada bidireccional con transmisor telefónico integrado, 4 detectores de movimientos por infrarrojos, 2 contacto magnetico, 1 sirena, 1 teclado. Incluso baterías, soportes y elementos de fijación de los diferentes elementos que componen la instalación, canalización y cableado con cable de seguridad de 4x0,22 mm² con funda y apantallado. Instalación por Empresa de Seguridad Autorizada.			
RTY7	1,0000 ud	Sistema antirrobo	247,0350	247,04	
O01004	1,0000 h	Oficial especialista	23,6900	23,69	
O01009	1,0000 h	Peón	20,9100	20,91	
TOTAL PARTIDA.....					291,64

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CRV

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U78AS	ud	Cuadro servicios auxiliares Suministro e instalación de cuadro de servicios auxiliares en el edificio de cuadros electricos, para la videovigilancia y para alumbrado exterior. La partida incluye todas las protecciones necesarias. Además de pantallas de protección en metacrilato en el embarrado. La partida incluye e caja con proteccion IP64. Conexionado desde salida 400 V de la red eléctrica. Totalmente instalado y funcionando, Sin descomposición			
TOTAL PARTIDA.....					284,00

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS

SUBCAPÍTULO 07.03 ALUMBRADO EXTERIOR

X2105-10	ud	Proyector 300 W LED. pp acometida y cableado, funcionando Proyector de 35 w en led (5330 lum), con p. p. de linea de acometida y cajas de derivación. incluso basamento y conexión. totalmente terminado.			
PX21043	1,0000 ud	Proyector LED 300 W	333,7100	333,71	
M01111	0,5000 h	Grúa autopropulsada telescópica, 26-50 t	83,6000	41,80	
O01004	0,5000 h	Oficial especialista	23,6900	11,85	
O01009	0,5000 h	Peón	20,9100	10,46	
TOTAL PARTIDA.....					397,82

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

X2104-25	ud	Columna de 4,5 m Suministro y montaje de soporte metálico tipo columna trococónica de 4,5 metros de chapa de acero galvanizado, con puerta de registro y caja de conexiones, de conversor de medios y alimentación, incluso cimentación e instalación. medida la unidad instalada.			
PX21049	1,0000 ud	Columna de acero galvanizada de 4,5 m	126,0210	126,02	
M01111	0,0200 h	Grúa autopropulsada telescópica, 26-50 t	83,6000	1,67	
O01004	0,2000 h	Oficial especialista	23,6900	4,74	
O01009	0,2000 h	Peón	20,9100	4,18	
TOTAL PARTIDA.....					136,61

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

FV5698	m	Cable XLPE 0,6/1KV 2x6mm2, Cu. Línea de alimentación realizada con conductores con conductor de cobre unipolar, tensión no inferior a 1,5 kV, con aislamiento y cubierta exterior de goma libre de la halogeno de 2x6 mm2 tipo XLPEcon tension asignada de 0,6/1 KV , en instalación en superficie sobre los perfiles de la estructura y subterránea bajo tubo para el paso entre mesas, incluido suministro y montaje de cables conductores, conectores MC4 Evo2 de 6mm, con parte proporcional de empalmes para cable y pruebas de rigidez dieléctrica, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado Según REBT.			
P1125	1,0000 m	Línea conductores unipolares 2x6mm2, Cu.	2,4640	2,46	
O01004	0,0100 h	Oficial especialista	23,6900	0,24	
O01009	0,0100 h	Peón	20,9100	0,21	
TOTAL PARTIDA.....					2,91

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CRV

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

CAPÍTULO 08 OTROS CONCEPTOS DE OBRA

SUBCAPÍTULO 08.01 SEGURIDAD Y SALUD

APARTADO 09.01.1 Protecciones individuales

L01187	par	Guantes cuero protección mecánica y térmica Guantes de protección mecánica y térmica. Confeccionado en cuero serraje de color amarillo. Normas EN-420, EN-388, EN-407, resistencias m/n.			
				Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA		20,16

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

L01276	par	Botas de seguridad goma o PVC Botas de seguridad en goma o PVC; sin plantilla ni puntera de seguridad; y suela antideslizante con resaltes; color verde, negro o blanco.			
				Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA		5,45

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

L01136	par	Guantes protección riesgo eléctrico en baja tensión Guantes de protección de riesgo eléctrico en baja tensión, fabricados en material aislante, de clase O y categoría R. Norma UNE-EN 60903.			
				Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA		29,79

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

L01087	ud	Gafas montura universal/Cubregafa incolora Gafas de montura universal. Campo de uso: líquidos; gotas; proyecciones; partículas mayores de 5 micras. Resistencia a impactos de baja energía (F); ocular de visión lateral ininterrumpida, con filtro de protección (3-1,2), Clase óptica 1 (trabajos continuos); resistencia al deterioro superficial por partículas finas (K); tratamiento antiempañamiento; adaptable sobre gafas correctoras; posibilidad de anclaje para cordón de sujeción. Normas UNE-EN 166, UNE-EN 170.			
				Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA		8,82

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

L01066	ud	Casco de seguridad ABS o PEAD con anagrama, blanco Casco de seguridad fabricado en ABS o PE de alta densidad, con atalaje de 6 cintas, bandas antisudor, agujeros de aireación, ruleta de ajuste y el anagrama en 7 colores, incluido en el precio. Color blanco. Norma UNE-EN 397.			
				Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA		10,22

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

L01100X	ud	Chaleco alta visibilidad Chaleco alta visibilidad de color amarillo fluorescente, de clase 2 como mínimo tanto en superficie mínima de materiales como el nivel de retroreflexión de las bandas. Norma UNE-EN 20471.			
				Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA		1,36

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CRV

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
APARTADO 09.01.2 Protecciones colectivas					
L01049	m	Cinta balizamiento, colocada Cinta de balizamiento, incluidos soportes de 2,5 m, colocada	Sin descomposición		
			TOTAL PARTIDA.....		1,77
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
L01051	ud	Jalón de señalización, colocado Jalón de señalización, colocado.	Sin descomposición		
			TOTAL PARTIDA.....		10,68
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
L01046	ud	Señal normalizada tráfico con soporte, colocada Señal normalizada de tráfico con soporte, colocada.	Sin descomposición		
			TOTAL PARTIDA.....		15,97
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
APARTADO 09.01.3 Extinción de incendios					
L01054	ud	Extintor polvo ABC 6 kg, colocado Ex tñntor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B de 6 kg. de agente extñntor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según Norma UNE 23110, colocado.	Sin descomposición		
			TOTAL PARTIDA.....		91,91
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y UN EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS					
APARTADO 09.01.4 Instalaciones de higiene y bienestar					
L01013_AF	mes	Alquiler caseta prefabricada para comedor en obra, de 7,87x2,33x Alquiler caseta prefabricada para comedor en obra, de 7,87x2,33x2,30 (18,40) m2; instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventana; Según R.D. 1627/1997.	Sin descomposición		
			TOTAL PARTIDA.....		279,10
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS					
L01206	mes	Alquiler caseta prefabricada aseos en obra, de 2,50x2,40x2,30 m Alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de 2,50x2,40x2,30 m (6,00 m2).; aislada interiormente; instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; termo eléctrico de 50 litros de capacidad; ventana y puerta de entrada; inodoro, y lavabo; puerta en inodoro y cortina en ducha. Según R.D. 1627/1997.	Sin descomposición		
			TOTAL PARTIDA.....		209,72
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS NUEVE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS					
L01226	mes	Alquiler de bancos de comedor Banco de madera capacidad 5 personas.	Sin descomposición		
			TOTAL PARTIDA.....		38,13
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y OCHO EUROS con TRECE CÉNTIMOS					
L01225	mes	Alquiler de bancos de vestuario Alquiler de bancos de vestuario 1,5m	Sin descomposición		
			TOTAL PARTIDA.....		22,88
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
L01221	mes	Alquiler de mesa de comedor	Sin descomposición		
			TOTAL PARTIDA.....		66,80
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CRV

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
L01021	ud	Taquilla metálica individual (1 ud x n° operarios punta x 1,20) Taquilla metálica, para uso individual con llave, (1 unidad x n° operarios punta x 1,20) colocada. Sin descomposición			
TOTAL PARTIDA					115,28

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO QUINCE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

APARTADO 09.01.5 Medicina preventiva y primeros auxilios

L01059	ud	Botiquín portátil de obra Botiquín portátil de obra para primeros auxilios, conteniendo el material que especifica el RD 486/1997 Sin descomposición			
TOTAL PARTIDA					76,50

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

L01060X	ud	Reposición material sanitario Reposición material sanitario durante el transcurso de la obra. Sin descomposición			
TOTAL PARTIDA					38,33

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 08.02 GESTIÓN DE RESIDUOS

U89	kg	Según Anejo Gestión de Residuos Manipulación, carga y transporte hasta vertedero autorizado con camión de residuos producidos en obra según el anejo n°13-Gestión de residuos. La partida incluye el canon de vertido de cada material. Sin descomposición			
TOTAL PARTIDA					750,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS CINCUENTA EUROS

SUBCAPÍTULO 08.03 CONTROL DE CALIDAD

U-CON	ud	Control de Calidad Control de calidad según anejo n°16.-Control de Calidad. Comprobación y verificaciones expresas de una instalación fotovoltaica. Incluidas partidas de estructuras, cableado, inversores, dispositivos de protección, módulos fotovoltaicos, monitorización, reconciliación con el informe de producción, incluyendo la verificación de las instalaciones eléctricas por parte de un Organismo de Control Autorizado (OCA). Sin descomposición			
TOTAL PARTIDA					1.500,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL QUINIENTOS EUROS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CRV

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

SUBCAPÍTULO 08.04 OTROS

UHY6	ud	Reposición urbanizacion EB Reposición del camino de coronación de la balsa a su estado original.			
------	----	---	--	--	--

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA	749,98
----------------------------	---------------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

ANEJO Nº 13
ESTUDIO BÁSICO DE
SEGURIDAD Y SALUD



C/ Puerto, 8-10.2ª planta.
21003 Huelva
Tfno/Fax: 959 25 23 42

Web: <http://www.realza.es>

Correo: info@realza.es

Equipo redactor:

El Ingeniero Agrónomo:

Juan Andrés Reales Bravo
Colegiado nº 1.741
COIAA

El Ingeniero Agrónomo:

Fco. Javier López-Mora Murillo
Colegiado nº 2.693
COIAA

El Ingeniero de Caminos, Canales y
Puertos:

José Manuel Márquez Soriano
Colegiado nº 34.827
COICCP

ÍNDICE.

1. OBJETO.	1
2. DATOS BÁSICOS.	1
2.1. Promotor de las obras.	1
2.2. Coordinador de seguridad y salud y autor del estudio.	1
2.3. Identificación y emplazamiento.	2
3. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.	2
3.1. Acceso a la obra.	3
3.2. Suministro de electricidad y agua.	4
3.3. Servicios higiénicos.	4
3.4. Servicios afectados.	4
4. PLAZO DE EJECUCIÓN.	5
5. PERSONAL PREVISTO.	5
6. PROCESO DE ANÁLISIS DE RIESGOS.	5
6.1. Riesgos inherentes a la obra.	6
6.2. Riesgos laborales evitables.	8
6.3. Riesgos de especial consideración.	8
6.3.1. Excavación de zanjas.	8
6.3.2. Riesgos eléctricos.	12
6.3.3. Elevación y transporte de cargas.	19
6.4. Unidades constructivas.	30
6.4.1. Trabajos de replanteo topográfico	31
6.4.2. Torceduras y esguinces.	31
6.4.3. Desbroce y limpieza del terreno	33
6.4.4. Excavación de zanjas y pozos.	35
6.4.5. Rellenos y compactado.	35
6.4.6. Estructura metálica.	37
6.4.7. Armado de apoyos y tendido de conductores.	39



C/ Puerto, 8-10.2ª planta.
21003 Huelva
Tfno/Fax: 959 25 23 42

Web: <http://www.realza.es>
Correo: info@realza.es

Equipo redactor:

El Ingeniero Agrónomo:

Juan Andrés Reales Bravo
Colegiado nº 1.741
COIAA

El Ingeniero Agrónomo:

Fco. Javier López-Mora Murillo
Colegiado nº 2.693
COIAA

El Ingeniero de Caminos, Canales y
Puertos:

José Manuel Márquez Soriano
Colegiado nº 34.827
COICCP

6.4.8.	Conexión de instalaciones eléctricas.	42
6.4.9.	Contactos eléctricos.	42
6.5.	Equipos técnicos.	42
6.5.1.	Maquinaria de movimiento de tierras	42
6.5.2.	Maquinaria de elevación y transporte.	46
6.5.3.	Elementos de izado.	47
6.5.4.	Herramientas eléctricas.	48
6.6.	Medios auxiliares.	50
6.6.1.	Escaleras de mano.	50
6.7.	Riesgos inherentes.	53
6.7.1.	Caídas en altura.	53
6.7.2.	Trabajos superpuestos.	56
6.7.3.	Manipulación manual de cargas.	57
6.7.4.	Medidas de prevención en trabajos eléctricos.	57
6.7.5.	Orden y limpieza.	62
6.7.6.	Equipos de protección.	65
7.	SALUD Y MEDICINA PREVENTIVA.	67
8.	ASPECTOS GENERALES.	70
9.	AVISO PREVIO.	71
10.	RESUMEN DEL PRESUPUESTO.	71



C/ Puerto, 8-10.2ª planta.
21003 Huelva
Tfno/Fax: 959 25 23 42

Web: <http://www.realza.es>
Correo: info@realza.es

Equipo redactor:

El Ingeniero Agrónomo:

Juan Andrés Reales Bravo
Colegiado nº 1.741
COIAA

El Ingeniero Agrónomo:

Fco. Javier López-Mora Murillo
Colegiado nº 2.693
COIAA

El Ingeniero de Caminos, Canales y
Puertos:

José Manuel Márquez Soriano
Colegiado nº 34.827
COICCP

1. OBJETO.

El objeto de este estudio es dar cumplimiento al Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, del Ministerio de Presidencia, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, identificando, analizando y estudiando los posibles riesgos laborales que puedan ser evitados, identificando las medidas técnicas necesarias para ello; relación de los riesgos que no pueden eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos. El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud (EBSS) tiene como objeto servir de base para que las Empresas Contratistas y cualesquiera otras que participen en la ejecución de las obras a que hace referencia el proyecto en el que se encuentra incluido este Estudio, las lleven a efecto en las mejores condiciones que puedan alcanzarse respecto a garantizar el mantenimiento de la salud, la integridad física y la vida de los trabajadores de las mismas, cumpliendo así lo que ordena en su articulado el R.D. 1627/97 de 24 de Octubre (B.O.E. de 25/10/97).

2. DATOS BÁSICOS.

2.1. Promotor de las obras.

El promotor de este proyecto es la Comunidad de Regantes Valdemaría, con CIF G-21.170.808 y domicilio en carretera Moguer-Palos km 10, Moguer, 21.800 (Huelva).

Actúa como presidente D. Fco. José González Domínguez en nombre y representación de la **COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALDEMARÍA.**

2.2. Coordinador de seguridad y salud y autor del estudio.

El coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la redacción del Proyecto es el Ingeniero Agrónomo Juan Andrés Reales Bravo (adscrito a la empresa Realza Ingenieros, S.L.) del Colegio Oficial de Ingenieros Agrónomos de Andalucía, colegiado con número 1.741.

El Coordinador de Seguridad y Salud dispone de un curso de coordinador de seguridad y salud de 200 horas que lo acredita para ejercer según el R.D. 1627/1997.

2.3. Identificación y emplazamiento.

Se refiere el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud al **“PROYECTO DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO PARA LA DISMINUCIÓN DE LA DEPENDENCIA ENERGÉTICA DE LA COMUNIDAD DE REGANTES VALDEMARÍA (HUELVA)”**.

3. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se corresponde con el Proyecto de Ejecución de la instalación de la Planta de Producción de Energía Eléctrica de 150 kWp a partir de Paneles Fotovoltaicos instalados sobre estructura fija en suelo y cubierta en las pacerlas 167 y 126 del polígono 18 del T.M. de Moguer (Huelva).

Para la realización del presente proyecto de ejecución de obra se tendrán en cuenta las siguientes unidades constructivas:

1. Excavación de zanjas y pozos.
2. Rellenos y compactado de zanjas BT.
3. Estructura fija en suelo y cubierta.
4. Tendido de conductores.
5. Conexionado de instalaciones eléctricas.
6. Contactos eléctricos.

En el Punto 7.4 se incluyen todos los procedimientos sobre recomendaciones de seguridad para las distintas unidades constructivas que van a componer la ejecución de las obras. También se recogen los Riesgos Asociados a cada actividad con su correspondiente Evaluación de Riesgos, los Equipos de Protección Individual recomendados para eliminar o minimizar esos riesgos y las Instrucciones de Operatividad, compendio de recomendaciones de seguridad para el proceso y desarrollo de los trabajos en cuestión, aplicables a cada unidad constructiva.

3.1. Acceso a la obra.

Los trabajos se realizarán tanto en suelos como en las cubiertas de los edificios anexos a la estación de bombeo de la comunidad. El acceso al sitio se realizará por las zonas de paso establecidas donde se realice la instalación. No obstante, podrá existir circulación de personas, aunque ajenas a los trabajos, podrán estar por otras circunstancias que hay que tener en cuenta. Se consideran las siguientes medidas de protección para cubrir el riesgo de las personas que transiten en las inmediaciones:

- Señalización de la zona de trabajo.
- Se colocarán barreras, barandillas, o medios alternativos para guiar a los trabajadores cuando estos deban cruzar o atravesar lugares peligrosos (riesgo de caída, líneas aéreas de energía eléctrica, proximidad a tuberías que transporten fluidos a alta presión o temperatura, productos químicos peligrosos o inflamables).
- Las vías de circulación de los emplazamientos, tanto las situadas en el interior como en el exterior del emplazamiento incluidas puertas, pasillos, escaleras rampas se utilizarán conforme a su uso previsto.

Previo a la iniciación de nuestros trabajos en la obra, y debido al paso de personal se acondicionarán los accesos señalizando y protegiendo convenientemente los mismos y el entorno de actuación con señalizaciones del tipo:

- PROHIBIDO EL PASO DE TODA PERSONA AJENA A LA OBRA
- PROHIBIDO FUMAR Y ENCENDER FUEGO
- PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA CABEZA
- PROTECCIÓN OBLIGATORIA CON CALZADO DE SEGURIDAD
- PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LAS MANOS
- PROTECCIÓN INDIVIDUAL OBLIGATORIA CONTRA CAÍDAS
- RIESGO DE TROPIEZO
- RIESGO DE CAÍDAS A DISTINTO NIVEL

Todo viene venir referenciado según el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

En caso de peligro los trabajadores deberán poder evacuar todos los lugares de trabajo rápidamente y en condiciones de máxima seguridad.

3.2. Suministro de electricidad y agua.

El suministro de energía eléctrica y agua será facilitado por el contratista, proporcionando los puntos de enganche necesarios.

3.3. Servicios higiénicos.

Se dispondrá de una (1) caseta prefabricada para comedor y una (1) para vestuarios en obra, así como una (1) caseta prefabricada para aseos. Si fuera posible, las aguas fecales se conectarán a la red de alcantarillado, en caso contrario, se dispondrá de medios que faciliten su evacuación o traslado a lugares específicos destinados para ello, de modo que no se agrede al medio ambiente.

Los servicios higiénicos de la obra cumplirán deberán cumplir las "Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras" contenidas en el apartado 15 del Anexo IV (Parte A) del R.D. 1627/97.

Estos locales deberán disponer de un número suficiente de retretes para el número de trabajadores existente según la legislación vigente. Según el artículo 40 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Bajo ninguna circunstancia, se emitirán las aguas fecales directamente al medio natural, siempre se deberá cumplir con el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.

3.4. Servicios afectados.

No se contempla la existencia de servicios afectados que interfieran o sean incompatibles con otras actividades o servicios.

En caso de estar expuesto a amenaza por un incendio forestal próximo se paralizarán las obras y recogerá el material sensible de resultar dañado y/o deteriorado, hasta que el incendio este extinguido o así lo autoricen las autoridades competentes en materia forestal.

4. PLAZO DE EJECUCIÓN.

El plazo previsto para la ejecución de las obras que se contemplan en el Proyecto es de **CINCO (5)** meses.

5. PERSONAL PREVISTO.

Se estima que la mano de obra a emplear para la ejecutar las obras sea como máximo de **cinco (5) personas simultáneamente**, que podría aumentar eventualmente hasta 10 personas si se incluye el personal facultativo.

6. PROCESO DE ANÁLISIS DE RIESGOS.

En primer lugar, se hará una relación de los posibles riesgos inherentes del proceso de instalación. A continuación, se analizará cada fase, se evaluará y se propondrán unas medidas preventivas generales, unas colectivas aplicadas a cada riesgo para su anulación y unas individuales para aislar del riesgo a cada trabajador.

La prevención sobre la utilización de máquinas y herramientas se desarrollará de acuerdo con los siguientes principios:

- Reglamentación oficial, se cumplirá lo indicado en el reglamento de máquinas, en las I.T.C. correspondientes y especificaciones del fabricante.
- El uso de las máquinas estará limitado al personal preparado y autorizado para su manejo.
- EPIS, (equipos de protección individual).

En cada fase se recomendarán las protecciones individuales e incluso se obligará el uso de acuerdo con el RD. 773/1997 de 30 de mayo, cuando las circunstancias de la obra lo requieran.

Cada equipo de protección individual, que deberá estar homologado, está pensado para una determinada protección corporal, su uso correcto, deberá ser en cada momento el adecuado.

Para proteger las instalaciones y evitar la entrada de animales o terceras personas a la obra, se ha dispuesto de un vallado perimetral junto con unidades de cordón de balizamiento en cantidades suficientes acorde con la envergadura de la obra.

6.1. Riesgos inherentes a la obra.

Debido al desarrollo normal de los trabajos de ejecución de las obras recogidas en el proyecto de ejecución, se contará con los riesgos que a continuación se exponen:

- Caídas en altura
- Trabajos superpuestos
- Manipulación manual de cargas
- Medidas de Prevención en Trabajos Eléctricos

Para dichos riesgos se especifican las siguientes recomendaciones:

- Orden y limpieza
- Protecciones colectivas

Los posibles equipos de protección individual (EPIS) a usar en la obra son:

- Cascos
- Gafas
- Guantes determinados de acuerdo con el uso
- Calzado de seguridad
- Ropa de trabajo
- Arnés de seguridad o dispositivo anti caídas automático
- Medios, maquinaria, herramientas y equipos de trabajo:
- Plataforma elevadora o Grúa autopropulsada telescópica.

- Escaleras de tijera
- Amoladoras o radiales
- Taladros y atornilladores
- Herramientas manuales de electricista

En el Punto 7.4 se incluyen las recomendaciones de seguridad para diversos riesgos cuya presencia suele resultar habitual en cualquier ejecución de obra, así como las Instrucciones de Operatividad para las recomendaciones anteriormente indicadas.

Además de estos riesgos y debido a las peculiares características de las instalaciones donde se van a realizar los trabajos, también estarán presentes los siguientes riesgos:

Iluminación.

Estará acorde con los niveles indicados en (anexo IV del R.D. 486/97 de 14/4/97). Los accesorios de iluminación exterior serán estancos a la humedad. Portátiles manuales de alumbrado eléctrico: 24 voltios. Prohibición total de utilizar iluminación de llama.

No se realizarán trabajos nocturnos o en ausencia de luz por meteorología adversa, que implique pérdidas de visibilidad que puedan generar riesgos para salud y seguridad de los trabajadores y los trabajos.

Instalación eléctrica.

Instalación eléctrica ajustada al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y hojas de interpretación, certificada por instalador autorizado.

Escaleras portátiles.

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.

Las escaleras que tengan que utilizarse en obra habrán de ser preferentemente de aluminio o hierro, a no ser posible se utilizarán de madera, pero con los peldaños ensamblados y no clavados.

Estará dotadas de zapatas, sujetas en la parte superior, y sobrepasarán en un metro el punto de apoyo superior.

Previamente a su utilización se elegirá el tipo de escalera a utilizar, en función de la tarea a la que esté destinada y se asegurará su estabilidad. No se emplearán escaleras excesivamente cortas ó largas, ni empalmadas.

6.2. Riesgos laborales evitables.

Se exponen a continuación los riesgos excepcionales que pueden ser evitados gracias a unas medidas de prevención oportunas:

1. Riesgos derivados de la rotura de instalaciones eléctricas existentes
2. Riesgos derivados de contactos accidentales con instalaciones eléctricas, tanto aéreas como subterráneas.
3. Riesgos modificados por la presencia de electricidad.
4. Riesgos derivados de la rotura de instalaciones de agua existentes.
5. Riesgos modificados por la presencia de agua.
6. Riesgos derivados de la rotura de instalaciones de gas existentes.
7. Riesgos modificados por la presencia de gas.
8. Riesgos derivados de la realización de diversos trabajos en circunstancias climáticas desfavorables.

Antes de iniciar los trabajos, el contratista encargado de los mismos deberá informarse de la existencia o situación de las diversas canalizaciones de servicios existentes, tales como electricidad, agua, gas, etc., y su zona de influencia.

Caso de encontrarse con ellas, se deberán señalar convenientemente, se protegerán con medios adecuados y, si fuese necesario, se deberá entrar en contacto con el responsable del servicio que afecte al área de los trabajos para decidir de común acuerdo las medidas preventivas a adoptar, o en caso extremo, solicitar la suspensión temporal del suministro del elemento en cuestión.

Se establecerá un programa de trabajos claro que facilite un movimiento ordenado en el lugar de los mismos de personal, medios auxiliares y materiales.

6.3. Riesgos de especial consideración.

6.3.1. *Excavación de zanjas.*

OBJETO

El presente procedimiento tiene por objeto definir y establecer las recomendaciones de seguridad que deberán aplicarse durante los trabajos en zanjas.

RIESGOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD.

1. Desprendimientos de tierras.
2. Caídas de materiales al interior de las zanjas y pozos por desplome o derrumbamiento.
3. Caídas al mismo y a distinto nivel.
4. Caídas de objeto por manipulación
5. Sepultamiento.
6. Aplastamientos y golpes con objetos.
7. Atrapamientos de personas por maquinaria.
8. Atropellos, colisiones y vuelcos de la maquinaria.
9. Interferencia de conducciones enterradas.
10. Inundaciones.
11. Sobreesfuerzos.
12. Electrocuciiones.
13. Polvo.
14. Ruido.
15. Proyección de fragmentos o partículas.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

1. Casco de seguridad
2. Mono de trabajo
3. Calzado de seguridad.
4. Mascarilla auto filtrante.
5. Gafas anti polvo y anti impactos.
6. Dispositivo anti caídas automático y cuerda guía de seguridad

Los maquinistas y conductores utilizarán calzado con suela antideslizante, y cinturón anti vibratorio en caso necesario. Cuando salgan de la cabina usarán casco de seguridad.

Para todos aquellos trabajos que se realicen en el entorno de maquinaria trabajando los operarios irán equipados con chaleco reflectante.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, como mascarillas, botas de agua, etc., se dotará de los mismos a los trabajadores.

En todo caso, los equipos de protección individual serán los homologados y acorde a las normas UNE correspondientes, para realizar los trabajos que con ellos se ejecuten.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

Siempre que se prevea circulación de personas en las proximidades de las zanjas o pozos se señalarán con cinta de plástico bicolor o malla plástica naranja sobre redondos metálica y se dispondrá de cartel indicativo. Si la zanja tuviera más de 2,00 metros de profundidad, se protegerán con barandillas los bordes de excavación.

Las zonas de trabajo se mantendrán limpias y ordenadas, señalizando el paso de vehículos y personas.

Los productos procedentes de la excavación se acopiarán a un único lado de la zanja manteniendo una distancia de seguridad nunca inferior a 2 metros y dejando el otro lado libre para accesos en condiciones aceptables de orden y limpieza.

Los vehículos que circulen por la obra durante el movimiento de tierras deberán llevar rotativo luminoso.

Se evitará sobrecargar las cabezas de las excavaciones con acopios de materiales

Se colocarán siempre los topes para camiones, mientras estos se encuentren en estático, durante las excavaciones, para evitar riesgos del desplazamiento no controlado de estos.

INSTRUCCIONES DE OPERATIVIDAD

Cuando al excavar se encuentre cualquier anomalía no prevista, como variación de los estratos y/o de sus características, cursos de agua subterránea, restos de construcciones, valores arqueológicos, se parará la obra, al menos en ese tajo, y se comunicará a la Dirección Técnica.

Antes de bajar el personal a zanjas donde puedan existir gases, se reconocerá el tajo por persona responsable.

Se prohibirá el acopio de las tierras procedentes de la excavación sobrecargando las cabezas de los taludes de las zanjas y pozos a ejecutar.

Cuando el terreno excavado pueda transmitir enfermedades contagiosas, se desinfectará antes de su transporte, y no podrá utilizarse en este caso, como terreno de préstamo, debiendo el personal que lo manipula estar equipado adecuadamente.

En zanjas y pozos profundos donde el operario de la máquina no vea el fondo de los mismos, la operación estará dirigida por un solo ayudante que permanecerá fuera del radio de acción de la máquina.

Cuando las zanjas tengan una profundidad superior a 1,50 metros, se dispondrán escaleras de mano cada 15,00 metros en los lugares en que se esté trabajando, para facilitar el acceso y la salida a la misma. Esta sobrepasará 1,00 metro el borde de la zanja.

La anchura de la zanja será tal que permita la ejecución de los trabajos y cumplirá lo establecido en éste sentido en el Proyecto de Ejecución de la obra y de acuerdo con las instrucciones de la Dirección Facultativa.

La maquinaria contará con señal acústica de marcha atrás. En caso de concentración de personas, es conveniente que la marcha atrás sea dirigida por un operario, que se situará en el costado izquierdo de la máquina.

Está totalmente prohibido transportar personas en vehículos excepto en aquellos que tengan asiento para acompañante.

Siempre que no se pueda dar un talud estable a las zanjas se entibarán.

Cuando las condiciones del terreno no permitan la permanencia de personal dentro de la zanja antes de su entibado, será obligatorio hacer éste desde el exterior de la misma. Se emplearán dispositivos que, colocados desde el exterior, protejan al personal que posteriormente descenderá a la zanja.

Las paredes a entibar serán verticales. La entibación debe adherirse perfectamente al terreno, rellenando el trasdós si fuera necesario.

Las entibaciones sobresaldrán 0,30 metros de las zanjas o pozos de forma que impida la caída de pequeño material al fondo de la misma.

La entibación no se retirará hasta la total terminación de los trabajos.

Bajo ninguna circunstancia se realizarán trabajos nocturnos o aquellos en los que la iluminación natural sea insuficiente para la correcta ejecución de los trabajos.

6.3.2. Riesgos eléctricos.

6.3.2.1. Conexión de instalaciones eléctricas

OBJETO

En este procedimiento se establecen las medidas de seguridad necesaria para llevar a cabo los trabajos de conexiones eléctricas.

RIESGOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD

1. Caídas de personas a distinto nivel.
2. Caídas de personas al mismo nivel.
3. Caídas de objetos o componentes sobre personas.
4. Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
5. Caída de objetos desprendidos.
6. Pisadas sobre objetos.
7. Choques contra objetos móviles.
8. Proyecciones de partículas a los ojos.
9. Heridas en manos o pies por manejo de materiales.
10. Sobreesfuerzos.
11. Golpes y cortes por manejo de herramientas.
12. Atrapamientos por o entre objetos.
13. Atrapamientos por vuelco de máquinas, vehículos o equipos.
14. Quemaduras por contactos térmicos.
15. Exposición a descargas eléctricas.
16. Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
17. Contactos con sustancias cáusticas y/o corrosivas.
18. Incendios.

19. Explosiones.
20. Atropellos o golpes por vehículos en movimiento.
21. Exposición a factores atmosféricos extremos.
22. Caída de materiales por la mala ejecución de la maniobra de tendido o fallo mecánico de equipos.
23. Contactos eléctricos.
24. Golpes de equipos, en su izado, contra otras instalaciones.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

1. Casco homologado.
2. chaleco reflectante.
3. Botas de seguridad con puntera reforzada.
4. Guantes contra riesgos eléctricos (UNE-EN 60903:2005)
5. Dispositivo anti caídas automático de seguridad junto con cuerda guía dispositivo anti caídas en caso de trabajar a más de 2 m de altura.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

1. Señalización carretera.
2. Señalización salida de obra.
3. Señalizaciones riesgo eléctrico.
4. Aparatos desconectados durante su manipulación.
5. Sirena luminosa maquinaria y alarma de marcha atrás.

7.3.2.2. Contactos eléctricos

OBJETO

Todo trabajo en una instalación eléctrica, o en su proximidad, que conlleve un riesgo eléctrico deberá de efectuarse sin tensión, salvo en el caso de que las condiciones de explotación o de continuidad del suministro así lo requieran (4.4.b R.D. 614/2.001). En ningún caso se prevé la realización de trabajos en

tensión. Caso de ser necesaria la realización de este tipo de trabajos, se elaborará un plan específico para ello.

TRABAJOS SIN TENSIÓN

En el caso de la realización de los conocidos como trabajos sin tensión, será de aplicación lo dispuesto en el “ANEXO II. Trabajos sin tensión” del Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico, el cual se transcribe de forma literal a continuación:

A. Disposiciones generales

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

A.1 Supresión de la tensión.

Una vez identificados la zona y los elementos de la instalación donde se va a realizar el trabajo, y salvo que existan razones esenciales para hacerlo de otra forma, se seguirá el proceso que se describe a continuación, que se desarrolla secuencialmente en cinco etapas:

- 1. Desconectar.*
- 2. Prevenir cualquier posible realimentación.*
- 3. Verificar la ausencia de tensión.*
- 4. Poner a tierra y en cortocircuito.*
- 5. Proteger frente a elementos próximos en tensión, en su caso, y establecer una señalización de seguridad para delimitar la zona de trabajo.*

Hasta que no se hayan completado las cinco etapas no podrá autorizarse el inicio del trabajo sin tensión y se considerará en tensión la parte de la instalación afectada. Sin embargo, para establecer la señalización de seguridad indicada en la quinta etapa podrá considerarse que la instalación está sin tensión si se han completado las cuatro etapas anteriores y no pueden invadirse zonas de peligro de elementos próximos en tensión.

- 1. Desconectar:*

La parte de la instalación en la que se va a realizar el trabajo debe aislarse de todas las fuentes de alimentación. El aislamiento estará constituido por una distancia en aire, o la interposición de un aislante, suficientes para garantizar eléctricamente dicho aislamiento.

Los condensadores u otros elementos de la instalación que mantengan tensión después de la desconexión deberán descargarse mediante dispositivos adecuados.

2. Prevenir cualquier posible realimentación:

Los dispositivos de maniobra utilizados para desconectar la instalación deben asegurarse contra cualquier posible reconexión, preferentemente por bloqueo del mecanismo de maniobra, y deberá colocarse, cuando sea necesario, una señalización para prohibir la maniobra. En ausencia de bloqueo mecánico, se adoptarán medidas de protección equivalentes. Cuando se utilicen dispositivos telemandados deberá impedirse la maniobra errónea de los mismos desde el telemando.

Cuando sea necesaria una fuente de energía auxiliar para maniobrar un dispositivo de corte, ésta deberá desactivarse o deberá actuarse en los elementos de la instalación de forma que la separación entre el dispositivo y la fuente quede asegurada.

3. Verificar la ausencia de tensión:

La ausencia de tensión deberá verificarse en todos los elementos activos de la instalación eléctrica en, o lo más cerca posible, de la zona de trabajo. En el caso de alta tensión, el correcto funcionamiento de los dispositivos de verificación de ausencia de tensión deberá comprobarse antes y después de dicha verificación.

Para verificar la ausencia de tensión en cables o conductores aislados que puedan confundirse con otros existentes en la zona de trabajo, se utilizarán dispositivos que actúen directamente en los conductores (pincha-cables o similares), o se emplearán otros métodos, siguiéndose un procedimiento que asegure, en cualquier caso, la protección del trabajador frente al riesgo eléctrico.

Los dispositivos telemandados utilizados para verificar que una instalación está sin tensión serán de accionamiento seguro y su posición en el telemando deberá estar claramente indicada.

4. Poner a tierra y en cortocircuito:

Las partes de la instalación donde se vaya a trabajar deben ponerse a tierra y en cortocircuito:

a) En las instalaciones de alta tensión.

b) En las instalaciones de baja tensión que, por inducción, o por otras razones, puedan ponerse accidentalmente en tensión.

Los equipos o dispositivos de puesta a tierra y en cortocircuito deben conectarse en primer lugar a la toma de tierra y a continuación a los elementos a poner a tierra, y deben ser visibles desde la zona de trabajo. Si esto último no fuera posible, las conexiones de puesta a tierra deben colocarse tan cerca de la zona de trabajo como se pueda.

Si en el curso del trabajo los conductores deben cortarse o conectarse y existe el peligro de que aparezcan diferencias de potencial en la instalación, deberán tomarse medidas de protección, tales como efectuar puentes o puestas a tierra en la zona de trabajo, antes de proceder al corte o conexión de estos conductores.

Los conductores utilizados para efectuar la puesta a tierra, el cortocircuito y, en su caso, el puente, deberán ser adecuados y tener la sección suficiente para la corriente de cortocircuito de la instalación en la que se colocan.

Se tomarán precauciones para asegurar que las puestas a tierra permanezcan correctamente conectadas durante el tiempo en que se realiza el trabajo. Cuando tengan que desconectarse para realizar mediciones o ensayos, se adoptarán medidas preventivas apropiadas adicionales.

Los dispositivos tele mandados utilizados para la puesta a tierra y en cortocircuito de una instalación serán de accionamiento seguro y su posición en el telemando estará claramente indicada.

5. Proteger frente a los elementos próximos en tensión y establecer una señalización de seguridad para delimitar la zona de trabajo:

Si hay elementos de una instalación próximos a la zona de trabajo que tengan que permanecer en tensión, deberán adoptarse medidas de protección adicionales, que se aplicarán antes de iniciar el trabajo, según lo dispuesto en el apartado 7 del artículo 4 de este Real Decreto.

A.2 Reposición de la tensión.

La reposición de la tensión sólo comenzará, una vez finalizado el trabajo, después de que se hayan retirado todos los trabajadores que no resulten indispensables y que se hayan recogido de la zona de trabajo las herramientas y equipos utilizados.

El proceso de reposición de la tensión comprenderá:

1. La retirada, si las hubiera, de las protecciones adicionales y de la señalización que indica los límites de la zona de trabajo.
2. La retirada, si la hubiera, de la puesta a tierra y en cortocircuito.
3. El desbloqueo y/o la retirada de la señalización de los dispositivos de corte.
4. El cierre de los circuitos para reponer la tensión.

Desde el momento en que se suprime una de las medidas inicialmente adoptadas para realizar el trabajo sin tensión en condiciones de seguridad, se considerará en tensión la parte de la instalación afectada.

B. Disposiciones particulares

Las disposiciones particulares establecidas a continuación para determinados tipos de trabajo se considerarán complementarias a las indicadas en la parte A de este anexo, salvo en los casos en los que las modifiquen explícitamente.

B.1 Reposición de fusibles.

En el caso particular de la reposición de fusibles en las instalaciones indicadas en el primer párrafo del apartado 4 de la parte A.1 de este anexo:

1.º No será necesaria la puesta a tierra y en cortocircuito cuando los dispositivos de desconexión a ambos lados del fusible estén a la vista del trabajador, el corte sea visible o el dispositivo proporcione garantías de seguridad equivalentes, y no exista posibilidad de cierre intempestivo.

2.º Cuando los fusibles estén conectados directamente al primario de un transformador, será suficiente con la puesta a tierra y en cortocircuito del lado de alta tensión, entre los fusibles y el transformador.

B.2 Trabajos en líneas aéreas y conductores de alta tensión.

1. En los trabajos en líneas aéreas desnudas y conductores desnudos de alta tensión se deben colocar las puestas a tierra y en cortocircuito a ambos lados de la zona de trabajo, y en cada uno de los conductores que entran en esta zona; al menos uno de los equipos o dispositivos de puesta a tierra y en cortocircuito debe ser visible desde la zona de trabajo. Estas reglas tienen las siguientes excepciones:

1.ª Para trabajos específicos en los que no hay corte de conductores durante el trabajo, es admisible la instalación de un solo equipo de puesta a tierra y en cortocircuito en la zona de trabajo.

2.ª Cuando no es posible ver, desde los límites de la zona de trabajo, los equipos o dispositivos de puesta a tierra y en cortocircuito, se debe colocar, además, un equipo de puesta a tierra local, o un dispositivo adicional de señalización, o cualquier otra identificación equivalente.

Cuando el trabajo se realiza en un solo conductor de una línea aérea de alta tensión, no se requerirá el cortocircuito en la zona de trabajo, siempre que se cumplan las siguientes condiciones:

a) En los puntos de la desconexión, todos los conductores están puestos a tierra y en cortocircuito de acuerdo con lo indicado anteriormente.

b) El conductor sobre el que se realiza el trabajo y todos los elementos conductores exceptuadas las otras fases en el interior de la zona de trabajo, están unidos eléctricamente entre ellos y puestos a tierra por un equipo o dispositivo apropiado.

c) El conductor de puesta a tierra, la zona de trabajo y el trabajador están fuera de la zona de peligro determinada por los restantes conductores de la misma instalación eléctrica.

2. En los trabajos en líneas aéreas aisladas, cables u otros conductores aislados, de alta tensión la puesta a tierra y en cortocircuito se colocará en los elementos desnudos de los puntos de apertura de la instalación o tan cerca como sea posible a aquellos puntos, a cada lado de la zona de trabajo.

B.3 Trabajos en instalaciones con condensadores que permitan una acumulación peligrosa de energía.

Para dejar sin tensión una instalación eléctrica con condensadores cuya capacidad y tensión permitan una acumulación peligrosa de energía eléctrica se seguirá el siguiente proceso:

a) Se efectuará y asegurará la separación de las posibles fuentes de tensión mediante su desconexión, ya sea con corte visible o testigos de ausencia de tensión fiables.

b) Se aplicará un circuito de descarga a los bornes de los condensadores, que podrá ser el circuito de puesta a tierra y en cortocircuito a que se hace referencia en el apartado siguiente cuando incluya un seccionador de tierra, y se esperará el tiempo necesario para la descarga.

c) Se efectuará la puesta a tierra y en cortocircuito de los condensadores. Cuando entre éstos y el medio de corte existan elementos semiconductores, fusibles o interruptores automáticos, la operación se realizará sobre los bornes de los condensadores.

B.4 Trabajos en transformadores y en máquinas en alta tensión.

1. Para trabajar sin tensión en un transformador de potencia o de tensión se dejarán sin tensión todos los circuitos del primario y todos los circuitos del secundario. Si las características de los medios de corte lo permiten, se efectuará primero la separación de los circuitos de menor tensión. Para la reposición de la tensión se procederá inversamente.

Para trabajar sin tensión en un transformador de intensidad, o sobre los circuitos que alimenta, se dejará previamente sin tensión el primario. Se prohíbe la apertura de los circuitos conectados al secundario estando el primario en tensión, salvo que sea necesario por alguna causa, en cuyo caso deberán cortocircuitarse los bornes del secundario.

2. Antes de manipular en el interior de un motor eléctrico o generador deberá comprobarse:

a) Que la máquina está completamente parada.

b) Que están desconectadas las alimentaciones.

c) Que los bornes están en cortocircuito y a tierra.

d) Que la protección contra incendios está bloqueada.

e) Que la atmósfera no es nociva, tóxica o inflamable.

6.3.3. Elevación y transporte de cargas.

6.3.3.1. Maquinaria de elevación y transporte.

OBJETO

El presente procedimiento tiene por objeto definir y establecer las recomendaciones de seguridad que deberán aplicarse durante la utilización de la maquinaria de elevación y transporte

RIESGOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD

1. Rotura del cable o gancho (grúa móvil, camión grúa)
2. Caída de la carga (grúa móvil, camión grúa)
3. Caídas en altura de personas por empuje de la carga (grúa móvil, camión grúa)
4. Golpes y aplastamiento por la carga (grúa móvil, camión grúa)
5. Golpes y colisiones con elementos fijos de obra
6. Vuelco del vehículo.
7. Atropellos
8. Caídas de personas a distinto nivel.
9. Caídas de personas al mismo nivel
10. Caídas de materiales y objetos.
11. Riesgos derivados de desplazamientos incontrolados de las plataformas.
12. Atrapamientos.
13. Golpes contra objetos.
14. Contactos con líneas eléctricas.
15. Contactos eléctricos.
16. Incendios y explosiones.

17. Quemaduras.
18. Efectos de vibraciones en el conductor.
19. Deslizamientos.
20. Producción de ruidos.
21. En el caso de maquinaria que tenga que ser transportada:
 - Vuelco y/o caídas de la maquina al cargarla y/o descargarla al camión.
 - Atrapamientos.
 - Vuelco o deslizamiento del camión de transporte.
 - Atropellos o daños a terceras personas.

Durante las operaciones de mantenimiento:

1. Atrapamiento y aplastamiento en operaciones de mantenimiento y/o reparación.
2. Riesgo de incendio durante el llenado del tanque de combustible.
3. Contactos con materiales contaminantes (aceites usados, líquido de frenos, ferodos, etc.).
4. Riesgos eléctricos.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

1. Casco de seguridad homologado
2. Guantes de cuero al manejar cables u otros elementos rugosos o cortantes.
3. Ropa de trabajo.
4. Calzado de seguridad.
5. Dispositivo anticaídas automático

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

Las plataformas de trabajo poseerán barandillas perimetrales completas de 90 cm de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié en todo su contorno.

El paso bajo la plataforma se acotará con vallas peatonales o sistema similar, para impedir el acceso de trabajadores y se señalizará el riesgo de caída de objetos y de materiales.

Se dispondrá de señalización adecuada en los accesos a la plataforma, con indicaciones de la carga máxima y del número máximo de personas que la pueden utilizar.

Las plataformas de trabajo estarán firmemente ancladas a los apoyos para evitar los movimientos por desplazamiento o vuelco.

Las carretillas elevadoras dispondrán de un nivel de iluminación suficiente para las maniobras a realizar, si es preciso se dispondrá iluminación artificial para garantizar las condiciones de visibilidad. Estarán equipadas con:

1. Servofrenos y frenos de mano.
2. Pórticos de seguridad antivuelco.
3. Espejos retrovisores si la visibilidad de la máquina lo requiere.
4. Dispositivo anti caídas automático
5. Topes de desplazamiento para vehículos.

INSTRUCCIONES DE OPERATIVIDAD

Las grúas sobre neumáticos no comenzarán su trabajo sin haber apoyado los correspondientes gatos - soporte en el suelo, manteniendo las ruedas en el aire, siempre que las características de la carga que han de izar lo exijan.

La traslación con carga de las grúas automóbiles se evitará siempre que sea posible. De no ser así, la pluma, con su longitud más corta y la carga suspendida a la menor altura, se orientará en la dirección del desplazamiento.

Durante la traslación el conductor observará permanentemente la carga, de forma especial cuando pase bajo obstáculos y con la colaboración de uno o varios ayudantes para la realización de estas maniobras.

Cuando la grúa esté fuera de servicio se mantendrá con la pluma recogida y con los elementos de enclavamiento accionados.

El gancho de izado dispondrá de limitador de ascenso y de pestillo de seguridad.

La maniobra de izado comenzará muy lentamente para tensar los cables antes de realizar una elevación, una vez que se haya comprobado la ausencia de personal debajo de la posible trayectoria de la carga.

Antes de proceder a maniobrar con la carga, se comprobará la estabilidad de la misma y el correcto reparto de las tensiones mecánicas en los distintos ramales del cable.

No se utilizará la grúa para trabajos que impliquen esfuerzos de tiros sesgados ni se harán más de una maniobra a la vez.

Los operadores no atenderán señal alguna que provenga de otra persona distinta al señalista designado al efecto.

No se anulará cualquier dispositivo de seguridad de las plataformas móviles.

Se considerarán las características del terreno sobre el que se ubicará la plataforma, procurando que las ruedas no queden atrapadas ni bloqueadas, permitiendo su movimiento sin obstáculos. El tropiezo o el hundimiento de la máquina en el terreno, puede provocar su inclinación o vuelco, con grave riesgo para los trabajadores.

La plataforma no comenzará su trabajo sin haber frenado sus ruedas y si dispone de gatos hidráulicos, los apoyará en el suelo, o sobre tablones o chapones de reparto, si las condiciones del terreno así lo aconsejaran. No se subirá a/o realizar trabajos sin haber instalado previamente los gatos estabilizadores y frenos anti rodadura de las ruedas.

Siempre que sea posible, se cargará la plataforma una vez ubicada en la posición de utilización, evitando su desplazamiento con carga.

No se transportarán personas o materiales sobre las plataformas móviles durante las maniobras de cambio de posición.

La plataforma se cargará con el material uniformemente repartido y sin que sobresalga de la cabina, para evitar su caída tanto en el recorrido de elevación como en el de descenso. No se dejará nada suelto en la plataforma.

No se abandonará material o herramientas sobre las plataformas. No se depositarán pesos violentamente sobre las plataformas. No se situarán sobre la plataforma más personas, ni mayor carga de las que indica el fabricante, ni se utilizará, cuando se encuentre sobre una superficie inclinada de pendiente mayor que la superable recomendada.

Las maniobras en el interior de la obra se realizarán sin movimientos bruscos y anunciándolas con antelación, contando, si es preciso, con el apoyo de un señalista.

Se evitará la proximidad de trabajadores en el radio de acción de la máquina ni en sus proximidades. No se realizarán trabajos continuos o esporádicos bajo las plataformas móviles.

El ascenso y descenso de la plataforma, se realizará con ésta en su punto más bajo, quedando prohibida la entrada o salida de los trabajadores, a través de ventanas u otros huecos.

En los casos esporádicos en los que haya que pasar esporádicamente a la estructura no se realizará sin antes haber sujetado el arnés anticaídas a un punto fijo de la estructura o al cable de vida, siempre con el recurso preventivo en la obra presente.

No se utilizará la plataforma con viento o condiciones meteorológicas adversas que impliquen posibles riesgos en la seguridad y salud de los trabajos.

Cuando la plataforma esté fuera de servicio, se mantendrá con la pluma recogida y con los elementos de enclavamiento accionados.

El uso de la plataforma se realizará por personal cualificado.

Las grúas puente estarán provistas de accesos fáciles y seguros desde el suelo o plataformas hasta la cabina de la grúa, y de la cabina a los pasillos del puente, por medio de escalas o escaleras fijas. Dispondrán de pasillos y plataformas de anchura no inferior a 75 centímetros a lo largo de todo el puente.

Las cabinas de los puentes grúas estarán dotadas de ventanas de suficiente dureza para proteger al maquinista contra las proyecciones de materiales fundidos o corrosivos y le protegerán asimismo contra las radiaciones y emanaciones molestas o nocivas.

En caso de incendio se dotará a la cabina de extintor, con el correspondiente timbrado y las revisiones al día.

Los extremos de los caminos de rodadura de los aparatos y de los carros deben estar dotados de topes eficaces.

El maquinista deberá revisar todos los elementos sometidos a esfuerzos, diariamente y antes de iniciar el trabajo.

Se circulará sin prisas y se estará atento a la maniobra que se esté realizando.

Está absolutamente prohibido el trasladarse de un lugar a otro subido en la carga o colgado del gancho de la grúa.

El gruista debe dominar visualmente todo el campo de influencia de la carga y si no lo consigue, deberá disponer de un ayudante que le dirija en sus zonas muertas.

En el procedimiento relativo a señalización se incluye el conjunto de señalización gestual a utilizar. Este conjunto no impide que puedan emplearse otros códigos, en particular en determinados sectores de actividad, aplicables a nivel comunitario e indicadores de idéntica maniobras.

No se acompañará nunca los estrobos con las manos directamente.

No se acompañará nunca la carga con las manos y, si es preciso guiar la carga, utilizar útiles apropiados.

No ejecutar ninguna maniobra con la carga sin antes proceder a comprobar su perfecto asentamiento.

Cuando se transporte una carga se deberá avisar al personal ajeno a la maniobra que se encuentre en la zona invadida por la misma.

Se debe trasladar la carga a suficiente altura para librar a personas y objetos

Cuando la carga no dispone de suficiente espacio libre, se deberán extremar las precauciones y proceder a despejar de personas las zonas por donde deba pasar.

No se transportarán objetos sueltos o mal estrobados.

Las piezas desmontables, tales como tapas, etc., serán fijadas al aparato para evitar su caída.

Se utilizarán contenedores adecuados para cada tipo de objetos a transportar.

No transportar a la vez objetos de menor tamaño cuando los estrobos haya que acoplarlos a los de un tamaño mayor.

No se situará ningún operario debajo de la carga suspendida.

Se deberá marcar de forma fácilmente legible la carga útil en kg.

Se prohíbe cargar pesos superiores a la máxima carga útil, excepto en las pruebas de resistencia.

Nunca se deberá izar la carga sujetándola por los alambres.

Se dispondrán elementos de seguridad tales como finales de carrera, limitadores de carga y pestillo de seguridad.

Se establecerá un programa de mantenimiento preventivo.

Se inspeccionará el material de transporte y se rechazará aquél que esté defectuoso.

Se rechazarán pales rotos o que estén astillados.

Se adaptará para cada caso concreto el lugar en el que se van a depositar las cargas para facilitar tanto la operación de estrobo como la contraria.

No se intentará controlar o parar nunca una carga de forma manual.

Todas las piezas bajo tensión en servicio deberán estar aisladas o protegidas en toda su longitud en aquellos emplazamientos donde puedan producirse contactos accidentales con el personal.

Las protecciones pueden estar constituidas por rejillas o chapas perforadas suficientemente rígidas y situadas por lo menos a 10 centímetros de las piezas bajo tensión.

Todas las piezas metálicas que no sean los conductores eléctricos deben estar eléctricamente unidas entre ellas y a un conductor unido a tierra.

La instalación debe estar permanentemente controlada por un dispositivo [disyuntor diferencial) que separe automáticamente la instalación o parte de la misma en la que esté el defecto de la fuente de energía que la alimenta.

Los trabajadores, antes del uso diario, revisarán sus equipos de protección individual, solicitando a su superior jerárquico la sustitución de aquellos que se encuentren deteriorados.

No se permitirá el transporte de personas sobre elementos de la máquina no destinados a tal fin.

Los caminos de circulación interior se señalarán con claridad para evitar colisiones o roces con otros vehículos, debiendo tener la pendiente máxima que el fabricante y las condiciones de utilización de la máquina permitan.

La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.

Estará siempre manejado por personal autorizado y cualificado debiendo éste en todo momento llevar casco de seguridad homologado y calzado con suela antideslizante. Todos sus elementos estarán sometidos a la comprobación periódica que indique el fabricante para su perfecto funcionamiento.

Se intentará en la medida de lo posible que los vehículos no queden parados en las rampas de acceso, en caso necesario quedarán frenados y con topes.

Las maniobras dentro de la obra se harán sin movimientos bruscos, anunciándolas con antelación.

A la hora de realizar la carga se tendrá en cuenta las condiciones de estabilidad de la misma, así como la forma y el volumen de ésta de manera que no altere la visibilidad de la zona de mando y control.

Revisiones

Se revisará, con anterioridad a los trabajos y después, periódicamente, el estado de la máquina, la instalación eléctrica de los mandos, etc., según las instrucciones del fabricante.

Los operarios que realicen dichas verificaciones deberán comunicar a sus superiores cualquier carencia o deterioro que detecten en los componentes, para que se corrijan las anomalías de forma inmediata.

6.3.3.2. Manipulación manual de cargas.

OBJETO

El presente procedimiento tiene por objeto definir y establecer las recomendaciones de seguridad que deberán aplicarse durante la manipulación manual de cargas.

Se entenderá por manipulación manual de cargas cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, así como el levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción o el desplazamiento, que por sus características o condiciones ergonómicas inadecuadas entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

Será de aplicación el Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores. También la normativa de seguridad estructural del R.D. 314/2006 (DB-SE).

RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

1. Caídas a distinto nivel.
2. Caídas al mismo nivel.
3. Caída de objetos en manipulación.
4. Pisadas sobre objetos.
5. Choque contra objetos inmóviles.
6. Golpes por objetos o herramientas.
7. Sobreesfuerzos.
8. Exposición a ambientes pulvígenos.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

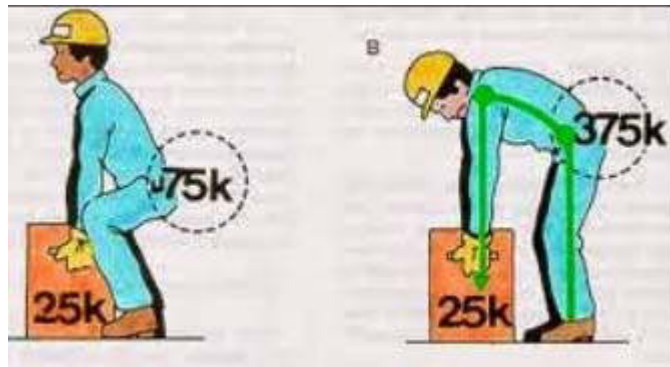
1. Casco de seguridad contra choques e impactos, para la protección de la cabeza.
2. Botas de seguridad con puntera reforzada y suela antideslizante
3. Guantes de trabajo
4. Gafas de protección contra ambientes pulvígenos
5. Cinturón de seguridad anti vibratorio de banda ancha de cuero para las vértebras dorsolumbares

INSTRUCCIONES DE OPERATIVIDAD

1. Para levantar una carga hay que aproximarse a ella. El centro de gravedad del hombre debe estar lo más próximo que sea posible y por encima del centro de gravedad de la carga.
2. El equilibrio imprescindible para levantar una carga correctamente sólo se consigue si los pies están bien situados:
3. Enmarcando la carga.
4. Ligeramente separados.
5. Ligeramente adelantado uno respecto del otro.
6. Para levantar una carga el centro de gravedad del operario debe situarse siempre dentro del polígono de sustentación.
7. Técnica segura del levantamiento:
8. Sitúe el peso cerca del cuerpo.
9. Mantenga la espalda plana.
10. No doble la espalda mientras levanta la carga
11. Use los músculos más fuertes, como son los de los brazos piernas y muslos.
12. Asir mal un objeto para levantarlo provoca una contracción involuntaria de los músculos de todo el cuerpo Para mejor sentir un objeto al cogerlo lo correcto es hacerlo con la palma de la mano y la base de los dedos Para cumplir este principio y tratándose de objetos pesados se puede antes de asirlos prepararlos sobre calzos para facilitar la tarea de meter las manos y situarlas correctamente
13. Las cargas deben levantarse manteniendo la columna vertebral recta y alineada.
14. Para mantener la espalda recta se deben "meter" ligeramente los riñones y bajar ligeramente la cabeza.
15. El arquear la espalda entraña riesgo de lesión en la columna, aunque la carga no sea demasiado pesada
16. La torsión del tronco, sobre todo si se realiza mientras se levanta la carga, puede igualmente producir lesiones.
17. En este caso, es preciso descomponer el movimiento en dos tiempos: primero levantar la carga y luego girar todo el cuerpo moviendo los pies a base de pequeños desplazamientos.

18. No bien, antes de elevar la carga, orientarse correctamente en la dirección de marcha que luego tomaremos, para no tener que girar el cuerpo.

19. Utilizaremos los músculos de las piernas para dar el primer impulso a la carga que vamos a levantar. Para ello flexionaremos las piernas, doblando las rodillas, sin llegar a sentarnos en los talones, pues entonces resulta difícil levantarse (el muslo y la pantorrilla deben formar un ángulo de más de 90°)



20. Los músculos de las piernas deben utilizarse también para empujar un vehículo, un objeto, etc.

21. En la medida de lo posible los brazos deben trabajar a tracción simple decir estirados los brazos deben mantener suspendida la carga, pero no elevarla

22. La carga se llevará de forma que no impida ver lo que tenemos delante de nosotros y que estorbe lo menos posible al andar natural.

23. En el caso de levantamiento de un bidón o una caída se conservará un pie separado hacia atrás con el fin de poderse retirar rápidamente en caso de que la carga bascule

24. Para transportar una carga, ésta debe mantenerse pegada al cuerpo, sujetándola con los brazos extendidos, no flexionados.

25. Este proceder evita la fatiga inútil que resulta de contraer los músculos del brazo, que obliga a los bíceps a realizar un esfuerzo de quince veces el peso que se levanta.

26. La utilización del peso de nuestro propio cuerpo para realizar tareas de manutención manual permite reducir considerablemente el esfuerzo a realizar con las piernas y brazos.

27. El peso del cuerpo puede ser utilizado:

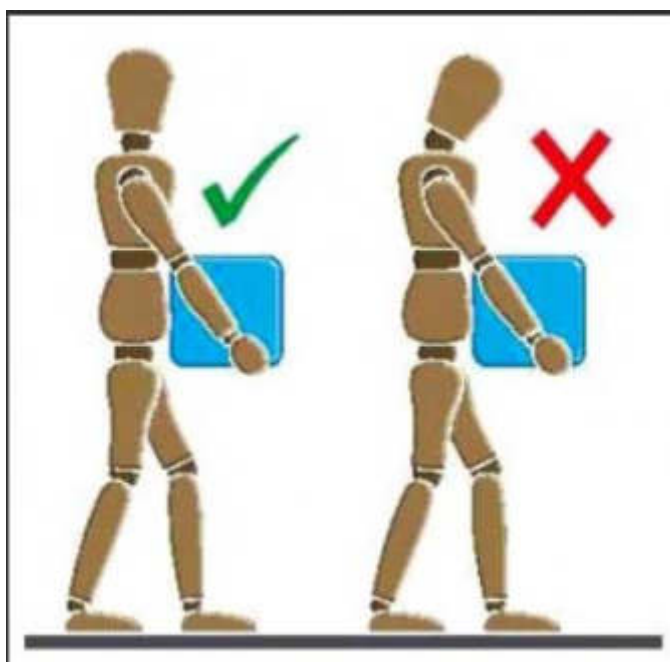
28. Empujando para desplazar un móvil (carretilla, por ejemplo), con los brazos extendidos y bloqueados para que nuestro peso se transmita íntegro al móvil.

29. Tirando de una caja o un bidón que se desea tumbar, para desequilibrarlo.

30. Resistiendo para frenar el descenso de una carga, sirviéndonos de nuestro cuerpo como contrapeso.

31. En todas estas operaciones debe ponerse cuidado en mantener la espalda recta.
32. Para levantar una caja grande del suelo, el empuje debe aplicarse perpendicularmente a la diagonal mayor, para que la caja pivote sobre su arista.
33. Si el ángulo formado por la dirección de empuje y la diagonal es mayor de 90° , lo que conseguimos es hacer deslizar a la caja hacia adelante, pero nunca levantarla.
34. Para depositar en un plano inferior algún objeto que se encuentre en un plano superior, aprovecharemos su peso y nos limitaremos a frenar su caída.
35. Para levantar una carga que luego va a ser depositada sobre el hombro, deben encadenarse las operaciones, sin pararse, para aprovechar el impulso que hemos dado a la carga para despegarla del suelo.
36. Las operaciones de manutención en las que intervengan varias personas deben excluir la improvisación, ya que una falsa maniobra de uno de los porteadores puede lesionar a varios.
37. Debe designarse un jefe de equipo que dirigirá el trabajo y que deberá tender a:
 - La evaluación del peso de la carga a levantar para determinar el número de porteadores precisos, el sentido del desplazamiento, el recorrido a cubrir y las dificultades que puedan surgir.
 - La determinación de las fases y movimientos de que se compondrá la maniobra.
 - La explicación a los porteadores de los detalles de la operación [ademanes a realizar, posición de los pies, posición de las manos, agarre, hombro a cargar, cómo pasar bajo la carga, etc.)
 - La situación de los porteadores en la posición de trabajo correcta, reparto de la carga entre las personas según su talla (los más bajos delante en el sentido de la marcha).
38. El transporte se debe efectuar:
 - Estando el porteador de detrás ligeramente desplazado del de delante, para facilitar la visibilidad de aquél.
 - A contrapié, (con el paso desfasado), para evitar las sacudidas de la carga.
 - Asegurando el mando de la maniobra; será una sola persona (el jefe de la operación), quién dé las órdenes preparatorias, de elevación y transporte
 - Se mantendrán libres de obstáculos y paquetes los espacios en los que se realiza la toma de cargas.

- Los recorridos, una vez cogida la carga, serán lo más cortos posibles.
- Nunca deben tomarse las cajas o paquetes estando en situación inestable o desequilibrada.
- Conviene preparar la carga antes de cogerla.
- Aspirar en el momento de iniciar el esfuerzo.
- El suelo se mantendrá limpio para evitar cualquier resbalón.
- Si los paquetes o cargas pesan más de 50 kg aproximadamente, la operación de movimiento manual se realizará por dos operarios.
- Se utilizarán guantes y calzado para proteger las manos y pies de la caída de objetos.
- En cada hora de trabajo deberá tomarse algún descanso o pausa.
- Cualquier malestar o dolor debe ser comunicado a efectos de la correspondiente intervención del servicio médico.



6.4. Unidades constructivas.

A continuación, se describen los riesgos asociados a cada unidad de obra así como los equipos de protección colectivos e individuales y las medidas preventivas a tener en cuenta.

6.4.1. Trabajos de replanteo topográfico

OBJETO.

En esta fase, los trabajos a realizar comprenden el replanteo de toda la zona donde se van a realizar los trabajos de construcción y donde se van a ubicar los servicios y zonas de acopio y almacenamiento de materiales. También se incluyen los accesos a la zona de obra.

RIESGOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD.

1. Caídas al mismo nivel.
2. Caídas a distinto nivel.
3. Golpes con objetos y herramientas.
4. Heridas punzantes.
5. Picaduras de insectos.
6. Ataques de animales.
7. Exposición a ambientes climatológicos adversos frío / calor.
8. Atropellos.
9. Los riesgos derivados del terreno en el que se actúe.

6.4.2. Torceduras y esguinces.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL RECOMENDADOS

Todo el personal utilizará:

1. Casco de seguridad
2. Mono de trabajo
3. Calzado de seguridad.
4. Guantes.
5. Chaleco reflectante.

Si se han de realizar trabajos en presencia de agua, charcos etc. se dotará a los peones que lo necesiten de botas de agua.

Siempre que se trabaje en la zona de afección de una vía abierta al tráfico se utilizará peto o mono reflectante de alta visibilidad.

En los trabajos de clava de picas, bases, etc., se dotará a los trabajadores de guantes de cuero.

En aquellos replanteos en los que se utilice yeso para marcar, se utilizarán guantes de goma para evitar afecciones de la piel.

Para todos aquellos trabajos que se realicen en el entorno de maquinaria trabajando los operarios irán equipados con chaleco reflectante.

PROTECCIONES COLECTIVAS

Existirá un medio de comunicación eficiente (radioteléfono, emisoras, teléfono móvil etc.) entre el operador del aparato topográfico o jefe de equipo y los peones destacados a una distancia lejana.

Los trabajos se realizarán con iluminación natural suficiente.

Los vehículos que circulen por la obra durante el movimiento de tierras deberán llevar rotativo luminoso.

Se dispondrá de señalización interior de obra para advertir de riesgos y recordar obligaciones o prohibiciones en la zona de obra donde se realizan los trabajos.

INSTRUCCIONES DE OPERATIVIDAD

Si es necesario cortar las estacas, se utilizará una sierra de mano en una mesa de corte, preferiblemente utilizada por dos personas. Si la estaca ya está clavada, la sierra la manejará una única persona.

Cuando haya que adentrarse en maleza o en vegetación intensa se procederá a cerrar las mangas y las perneras de la ropa de trabajo, a fin de evitar raspones, cortes o picaduras.

No se levantarán piedras salvo las que sea imprescindible, y tomando precauciones.

No se utilizarán los espráis de pintura para marcar sin antes haber leído las instrucciones del fabricante. Nunca se inhalarán estos vapores ni se rociará la piel de personas con la pintura.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección como trajes de agua, gafas anti proyecciones y anti impactos, etc., se dotará de los mismos a los trabajadores.

En todo caso, los equipos de protección individual estarán homologados para realizar los trabajos que con ellos se ejecuten.

6.4.3. Desbroce y limpieza del terreno

OBJETO

Este procedimiento consiste en extraer y retirar de las zonas afectadas por la obra todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier otro material indeseable.

Incluye la deforestación, destocoado, corte y limpieza de troncos, traslado y acopio de éstos, y cualesquiera otras operaciones precisas.

RIESGOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD

1. Caídas al mismo y a distinto nivel.
2. Caída de objetos.
3. Atropellos y colisiones.
4. Aplastamientos.
5. Vuelcos de maquinaria.
6. Atrapamientos y golpes con partes móviles de maquinaria.
7. Golpes y cortes por objetos o herramientas.
8. Polvo.
9. Sobreesfuerzos y lesiones internas por vibraciones.
10. Ruido.
11. Proyección de partículas.
12. Electrocutaciones.
13. Incendios.
14. Accidentes causados por seres vivos: picaduras de insectos, mordeduras.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

1. Casco de seguridad.
2. Ropa de trabajo.

3. Calzado de seguridad.

4. Chaleco reflectante.

5. Gafas anti polvo y anti impactos.

Los maquinistas y conductores utilizarán calzado con suela antideslizante y cinturón anti vibratorio en caso necesario. Cuando salgan de la cabina utilizarán casco de seguridad y chaleco reflectante.

En caso de formación de polvo se utilizarán mascarillas antipolvo.

Los operarios que deban permanecer o desplazarse a través de las zonas de movimiento de vehículos y maquinaria utilizarán de forma obligatoria chalecos reflectantes.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, como guantes, protectores auditivos, etc., se dotará a los trabajadores de los mismos.

PROTECCIONES COLECTIVAS

La maquinaria a emplear en la ejecución de los trabajos dispondrá de señalización acústica de marcha atrás.

Se prohibirá la presencia o permanencia de personas dentro del radio de acción de las máquinas y vehículos de transporte.

Los vehículos que circulen por la obra durante el movimiento de tierras deberán llevar rotativo luminoso.

INSTRUCCIONES DE OPERATIVIDAD

En las operaciones de carga de los vehículos no se circulará por el lado opuesto al que se realiza la carga.

En la ejecución de las operaciones de retirada de tierras acopiadas en montículos de altura considerable (altura superior a la de la máquina que realice los trabajos), se evitará socavar la base de los montículos con el objeto de evitar el riesgo de sepultamiento por desprendimiento de la parte superior del montículo sobre las máquinas.

En caso de concentración de personas se acompañará la marcha atrás de los vehículos con señales acústicas, siendo conveniente que ésta sea dirigida por un operario que se situará en el costado izquierdo del vehículo.

Antes de la salida de la obra los vehículos cargados se comprobarán el estado de la carga, eliminando aquellos materiales que pudieran caer durante el trayecto. La carga se cubrirá con una lona para evitar caída de materiales.

No se permitirá a los trabajadores permanecer dentro del radio de acción de las máquinas.

No se transportará a personas en vehículos y máquinas, excepto en aquellas que tengan asiento para acompañante.

Las máquinas y vehículos aparcarán o se estacionarán fuera de la zona de trabajo para evitar colisiones.

En zona de producción de polvo, se regará para evitarlo, siempre que sea posible.

Cualquiera que sea la manipulación a efectuar en máquinas o en vehículos de obra, se hará con ésta parada y calzando o bloqueando las partes móviles que pudieran ponerse en funcionamiento de forma inesperada.

6.4.4. Excavación de zanjas y pozos.

Descrito en el punto 7.3.1. del apartado de riesgos de especial consideración.

6.4.5. Rellenos y compactado.

OBJETO

El presente procedimiento tiene por objeto definir y establecer las recomendaciones de seguridad que deberán aplicarse durante los trabajos en relleno y compactado.

RIESGOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD

1. Atropellos de personas.
2. Aplastamientos.
3. Vuelcos de maquinaria.
4. Caídas al mismo y a distinto nivel.
5. Atrapamientos y golpes con partes móviles de maquinaria.
6. Colisión de vehículos.
7. Electrocuciiones y quemaduras.
8. Ruido.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

1. Casco de seguridad
2. Mono de trabajo
3. Calzado de seguridad
4. Gafas anti polvo y anti impactos
5. Chaleco reflectante.

Los maquinistas utilizarán calzado con suela antideslizante y cinturón anti vibratorio en caso necesario.

En caso de formación de polvo se utilizarán mascarillas antipolvo.

Los trabajadores que estén en el entorno de las máquinas deben utilizar chaleco reflectante.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, como protectores auditivos, guantes, etc., se dotará a los trabajadores de los mismos.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

En todo momento se mantendrá las zonas de trabajo limpias, ordenadas y suficientemente iluminadas, si fuese preciso hacer trabajos nocturnos.

Se regarán con la frecuencia precisa las áreas en que los trabajos puedan producir polvo.

Se señalarán oportunamente los accesos y recorridos de vehículos.

Cuando sea obligado el tráfico rodado por zonas de trabajo, éstas se delimitarán convenientemente, indicándose los distintos riesgos con las correspondientes señales de tráfico y de seguridad.

Los accesos a la vía pública contarán con señales triangulares de peligro indefinido con placas con la inscripción "salida de camiones"

Los camiones y maquinaria que trabaje en estático dispondrá siempre de topes de desplazamiento para evitar su desplazamiento fuera de control,

INSTRUCCIONES DE OPERATIVIDAD

No se permitirá a los trabajadores permanecer dentro del radio de acción de las máquinas.

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

Toda la maquinaria contará con señal acústica de marcha atrás.

Las máquinas y vehículos aparcarán o se estacionarán fuera de la zona de trabajo para evitar colisiones. Existirá en la obra una zona para el aparcamiento.

Cualquiera que sea la manipulación a efectuar en máquinas o en vehículos de obra, se hará con ésta parada, y calzando o bloqueando las partes móviles que pudieran ponerse en funcionamiento de forma inesperada.

En zona de producción de polvo, se regará para evitarlo, siempre que sea posible.

Se evitará en lo posible la circulación de máquinas y vehículos en las proximidades de los bordes de excavación para evitar sobrecargas y efectos de vibraciones.

En caso de concentración de personas se acompañará la marcha atrás de los vehículos con señales acústicas, siendo conveniente que ésta sea dirigida por un operario que se situará en el costado izquierdo del vehículo.

El ayudante en las operaciones de descarga, se situará suficientemente alejado del vehículo o máquina. Indicará mediante un jalón o sistema similar, el lugar en el que se debe producir la descarga.

Las descargas de volquetes en rellenos, se realizarán en lugares estables, y lo más horizontales posibles, no aproximándose demasiado al talud, marcando el mismo con unos topes.

Después de bascular, la caja del vehículo deberá estar totalmente bajada antes de reanudar la marcha.

En trabajos nocturnos, la iluminación será adecuada para realizar los trabajos sin riesgo alguno.

6.4.6. Estructura metálica.

OBJETO

El presente procedimiento tiene por objeto definir y establecer las recomendaciones de seguridad que deberán aplicarse durante el trabajo con estructuras metálicas.

RIESGOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD

1. Caída de personas al mismo y a distinto nivel
2. Caídas de materiales en manipulación
3. Caída incontrolada de cargas suspendidas
4. Aplastamientos y golpes.

5. Atrapamiento de extremidades
6. Electrocuciiones
7. Quemaduras
8. Sobreesfuerzos
9. Cortes y heridas en la manipulación de materiales

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL RECOMENDADOS.

Será obligatorio el uso del casco, botas antideslizantes y ropa de trabajo. Los soldadores usarán protección ocular, mandil, guantes y polainas. El personal que maneje perfiles metálicos y materiales usará guantes. Los trabajadores utilizarán cinturones portaherramientas.

Aquellos trabajos en los que exista riesgo de caída a distinto nivel y no se encuentren protegidos por redes o barandillas se realizarán con Dispositivo anti caídas automático atado a puntos fuertes de la estructura. Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos.

PROTECCIONES COLECTIVAS.

No se prevén trabajos de soldadura en altura, sin embargo, en el caso de que se produzcan se realizarán preferiblemente desde plataformas de trabajo montadas sobre andamio tubular o sistema equivalente.

En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas. A nivel del suelo se acotarán las áreas de trabajo o de paso en las que haya riesgo de caída de objetos.

Se reducirá todo lo posible la permanencia o paso de personas bajo cargas suspendidas. Se dispondrá la señalización de seguridad adecuada para advertir de riesgos y recordar obligaciones o prohibiciones para evitar accidentes.

INSTRUCCIONES DE OPERATIVIDAD

No se prevén trabajos de soldadura en altura, sin embargo, en el caso de que se produzcan, se realizarán preferentemente desde andamios tubulares con plataformas de trabajo protegidas por barandillas en todo su contorno.

Siempre que en el izado de materiales el tamaño o forma de éstos pueda ocasionar choques con la estructura u otros elementos, se guiará la carga con cables o cuerdas de retención.

Cuando el gruista no tenga correcta visibilidad en las maniobras de aproximación y presentación de piezas metálicas será auxiliado por un señalista.

El estrobado de los perfiles metálicos y estructuras a transportar con grúa, se hará de modo cuidadoso y con eslingas en buen estado.

Cuando las condiciones del montaje no permitan trabajar en un andamio, se hará uso del Dispositivo anti caídas automático

No se prevén trabajos de soldadura en altura, sin embargo, en el caso de producirse se realizarían preferentemente desde andamios tubulares. Además, los operarios sujetarán el arnés de seguridad, a cables, argollas o perfiles.

Durante el transporte y elevación de los perfiles metálicos no se permitirá que nadie bajo ningún concepto permanezca sobre ellos.

No se elevarán pesos superiores a los estipulados para cada tipo de grúa.

Los elementos metálicos serán soldados con la mayor rapidez posible. Nunca se colocará un elemento sobre otro que esté simplemente punteado.

La manipulación de perfilería metálica se realizará con guantes de cuero.

En trabajos nocturnos o en aquellos en los que la iluminación natural sea insuficiente para su correcta ejecución, se adoptarán los niveles de iluminación necesarios para una correcta ejecución de los trabajos.

En el caso particular del sub parque Dehesilla-Flotante se ha proyectado una instalación fotovoltaica flotante sobre la lámina de agua de la Balsa Dehesilla. Se implantará un sistema modular y flexible de elementos que forman una retícula estructurada de unidades flotantes. Estos flotadores modulares soportan los paneles solares y a su vez, se utilizan como soporte para caminos de servicio, explotación y evacuación eléctrica.

6.4.7. Armado de apoyos y tendido de conductores.

OBJETO

El presente procedimiento tiene por objeto definir y establecer las recomendaciones de seguridad que deberán aplicarse durante los trabajos de armado de apoyos y tendido de cables.

RIESGOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD

1. Caídas a distinto nivel
2. Caídas al mismo nivel
3. Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
4. Caída de objetos en manipulación
5. Pisadas sobre objetos
6. Golpes/Cortes por objetos o herramientas
7. Proyección de fragmentos o partículas
8. Contacto eléctrico en tendido de conductores, (cruzamiento con líneas A.T.)

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

1. Casco de seguridad contra choques e impactos, para la protección de la cabeza.
2. Botas de seguridad con puntera y plantilla reforzada y suela antideslizante.
3. Guantes de trabajo.
4. Cinturón de seguridad con dispositivo anticaídas automático.
6. Gafas de protección contra las proyecciones de fragmentos o partículas.

INSTRUCCIONES DE OPERATIVIDAD

La isla flotante de la planta solar de Dehesilla requiere de un sistema de sujeción compuesto por unos anclajes perimetrales situados en el pasillo de coronación. A su vez, estos anclajes, están unidos a la matriz de flotadores mediante cadenas o cuerdas de poliéster o nailon

1. Se armarán los apoyos enteros en el suelo y se izarán con grúa adecuada al tonelaje y altura de los mismos. Con este procedimiento se obtiene una máxima reducción de los trabajos en altura, que constituyen, evidentemente, uno de los mayores peligros en esta fase de montaje de líneas.
2. Durante el armado e izado de apoyos, los operarios trabajarán con todos los elementos de protección personal obligatorios y evitando el trabajo de dos o más operarios a diferentes alturas, en el mismo vertical. Esta forma de actuación se mantendrá durante el apriete final y graneado de los tornillos, donde a cada operario se le asignará un área de trabajo.

3. Se deberá de instalar una línea de vida para los trabajos en altura.
4. Se montarán protecciones sobre caminos, carreteras, ferrocarriles y líneas de baja tensión.
5. Las líneas de M.T., hasta 25 kV, se puentearán con cables subterráneos y la conexión se realizará con la línea en descargo.
6. La máquina de freno, el cabrestante, los caballetes alza bobinas y el recuperador de cable se colocarán siempre manteniendo la horizontalidad.
7. El tendido del cable piloto se hará manualmente o mediante tractor, dependiendo de los cultivos existentes.
8. La elevación del piloto requiere especial atención, evitando los enganches en rocas y arbustos, que al desprenderse producen movimientos incontrolados que pueden ser causa de accidentes.
9. El tendido de conductores se ejecutará mecánicamente mediante frenado hidráulico del conductor y tracción del cable piloto, efectuada por un cabrestante equipado con interruptor de parada automática ante una elevación imprevista de la tracción.
10. La vigilancia permanente de este tendido con la interconexión radiofónica entre maquinistas y vigilantes es el factor más importante para evitar accidentes.
11. Se fijará el cabrestante y la máquina de freno, mediante como mínimo, dos puntos de anclaje, independientes entre sí (no usar el mismo cable para los dos puntos de anclaje) y dos puntillas por cada punto de anclaje. Se usarán cables de acero con gasas y se harán las uniones utilizando grillete. Se bajarán siempre las patas estabilizadoras.

Es obligatorio reforzar las crucetas en las siguientes situaciones:

1. Cuando el ángulo formado por el cable que sale de las máquinas (freno y cabrestante) y la horizontal es superior a 20°.
2. Cuando el desnivel entre dos apoyos consecutivos es superior al 25% (25 m de desnivel) porcada 100 m de vano.
3. Se vigilará escrupulosamente que la lanzadera pasa bien por las poleas.
4. Se vigilarán las puntillas y en general los anclajes de carga, parando las maniobras si se observa alguna deficiencia y no reanudándose el trabajo hasta haberla subsanado.
5. Se controlará la tracción y velocidad manteniéndolos lo más uniforme posible, para que no se produzcan oscilaciones, paradas o sacudidas entre las dos máquinas.
6. Guardar las distancias de seguridad a las líneas que estén en tensión:

- 3 m en instalaciones hasta 66.000 V.
- 5 m en instalaciones superiores a 66.000 V.

7. Los operarios evitarán ponerse debajo de las cargas en la fase de elevación y colocación de las cadenas de aisladores.

8. Durante la elevación de la cadena, el operario debe abandonar el punto de la cruceta. En las cadenas de suspensión, se arriostará la cruceta cuando vaya a sufrir esfuerzos superiores a los previstos en su posición definitiva.

9. Se accederá al carro a través de barra, apoyada en cruceta y conductor, permaneciendo en todo momento sujeto con el cinturón al conductor.

10. En el carro se permanecerá en todo momento con el cinturón atado en todo momento al conductor. Se deberá comprobar que todas las herramientas con que se va a trabajar reúnen las condiciones necesarias y se revisará la maquinaria y vehículos utilizados en obra, con una periodicidad mensual, reparando las anomalías detectadas.

6.4.8. Conexión de instalaciones eléctricas.

Descrito en el punto 7.3.2.1. del apartado de riesgos de especial consideración.

6.4.9. Contactos eléctricos.

Descrito en el punto 7.3.2.2. del apartado de riesgos de especial consideración.

6.5. Equipos técnicos.

6.5.1. Maquinaria de movimiento de tierras

OBJETO

El presente procedimiento tiene por objeto definir y establecer las recomendaciones de seguridad que deberán aplicarse durante la utilización de maquinaria de movimiento de tierras.

RIESGOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD

En la llegada y expedición de maquinaria:

1. Vuelco y/o caídas de la máquina al cargarla y/o descargarla al camión.
2. Atrapamientos.
3. Vuelco o deslizamiento del camión de transporte.
4. Atropellos.

Durante la ejecución de los trabajos:

5. Atropellos y aprisionamiento de personas en maniobras.
6. Golpes y contusiones.
7. Atrapamientos de personas entre partes móviles de la máquina.
8. Colisiones con otros vehículos
9. Choques con elementos fijos de obra.
10. Caída de material desde la cuchara (retroexcavadoras, mixta y pala cargadora)
11. Vuelco de máquina.
12. Deslizamientos incontrolados.
13. Caída por pendientes (trabajos al borde de taludes, cortes y asimilables).
14. Caídas a distinto nivel al bajar o subir de la cabina.
15. Proyección de objetos.
16. Desplomes de tierra sobre la máquina.
17. Incendios y explosiones.
18. Quemaduras.
19. Efectos de vibraciones en el conductor.
20. Ruido propio y ambiental (conjunción de varias máquinas).
21. Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos (afecciones respiratorias).
22. Los derivados de la realización de trabajos en condiciones meteorológicas extremas.
23. Contacto con líneas eléctricas.
24. Durante las operaciones de mantenimiento:
25. Atrapamiento y aplastamiento en operaciones de mantenimiento y/o reparación.
26. Riesgo de incendio durante el llenado el tanque de combustible.

27. Contactos con materiales contaminantes (aceites usados, líquido de frenos, pastillas de frenado, etc.).

28. Riesgos eléctricos.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

1. Casco de seguridad homologado.
2. Botas antideslizantes. Calzado de conducción de vehículos
3. Gafas de seguridad anti proyecciones y anti polvo.
4. Asiento anatómico.
5. Cinturón elástico anti vibratorio (Buldócer, tractor)
6. Ropa de trabajo.
7. Chaleco reflectante
8. Protecciones colectivas
9. Guantes de cuero (en todo tipo de maquinaria por lo general)

En operaciones de mantenimiento:

1. Mandil de cuero o de P.V.C.
2. Botas de seguridad con puntera reforzada

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

No habrá nadie en el radio de acción de la máquina.

Cuando proceda, se comprobará que la máquina dispone de:

1. Señalización luminosa (luz rotativa).
2. Señalización acústica de manera que se ponga en funcionamiento cuando se realicen operaciones que requieran el avance en sentido contrario al de la visual del operador. (marcha atrás).
3. Servofrenos y frenos de mano.
4. Pórticos de seguridad antivuelco.
5. Espejos retrovisores si la visibilidad de la máquina lo requiere.

INSTRUCCIONES DE OPERATIVIDAD

El personal de la obra estará fuera del radio de acción de la máquina.

La máquina será manejada únicamente por el personal designado para ello, que deberá estar cualificado.

Para subir o bajar de la máquina, se utilizarán los peldaños y asideros dispuestos al efecto en el acceso a la máquina. Se realizará además de cara a la máquina asiéndose con ambas manos. No se subirá utilizando las llantas, cubiertas, cadenas y guardabarros.

Antes de entrar en la cabina el conductor comprobará que no lleva barro en las suelas que pueda impedir el normal funcionamiento de los pedales.

Se prohíbe el acceso a la cabina de mando de la máquina, utilizando vestimentas sin ceñir y joyas (cadenas, relojes o anillos), que puedan engancharse en los salientes y en los controles

El operador permanecerá dentro de la máquina, sin subir ni bajar de ella, mientras ésta esté en movimiento.

No se abandonará la maquinaria sin antes haber dejado reposada en el suelo la cuchara, pala, cuchilla o escarificador (en función de la máquina que se trate), parado el motor, quitada la llave de contacto y puesto el freno. De igual forma se procederá al finalizar la jornada.

No se accionarán los mandos de la máquina si el operario no se encuentra situado en el puesto del conductor.

No se permitirá el transporte de personas sobre partes móviles de las máquinas. Asimismo, no se podrá transportar a otras personas ajenas al operador a no ser que la máquina disponga de asiento para acompañante.

No se fumará durante la carga de combustible, ni se comprobará con llama el llenado de depósito.

No se admitirán en la obra buldóceres o tractores desprovistos de cabinas antivuelco (o pórticos de seguridad antivuelco y antiimpactos). Las cabinas antivuelco montadas, no presentarán deformaciones de haber resistido algún vuelco.

Si se cargan piedras de tamaño considerable se hará una cama de arena sobre el elemento de carga, para evitar rebotes y roturas.

Los caminos de circulación interna de la obra se cuidarán para evitar blandones y barrizales excesivos, que puedan provocar accidentes.

Se considerarán las características del terreno para evitar accidentes por giros incontrolados al bloquearse un neumático. El hundimiento del terreno puede originar el vuelco de la máquina con grave riesgo para el personal.

Se prohíbe estacionar la maquinaria a menos de tres metros (como norma general), del borde de barrancos, hoyos, trincheras, zanjas, etc., para evitar el riesgo de vuelcos por fatiga del terreno.

Antes del inicio de trabajos, al pie de los taludes ya construidos (o de bermas), de la obra, se inspeccionarán aquellos materiales (árboles, arbustos, rocas), inestables, que pudieran desprenderse accidentalmente sobre el tajo. Una vez saneado, se procederá al inicio de los trabajos a máquina.

Las maniobras dentro de la obra se harán sin movimientos bruscos, anunciándolas con antelación.

Se respetará en todo momento la señalización de la obra.

Se emplearán las señales acústicas de marcha atrás y se vigilará el buen funcionamiento de las luces.

La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.

Se extremarán las precauciones cuando se deba circular por terrenos irregulares o sin consistencia.

Se intentará en la medida de lo posible que los vehículos no queden parados en las rampas de acceso, en caso necesario quedarán frenados y con topes.

En el caso de retroexcavadoras y mixtas, al transitar, estas lo harán con el brazo plegado.

En el caso de retroexcavadoras, durante la excavación la máquina estará calzada al terreno mediante sus zapatas hidráulicas.

La cabina llevará extintor timbrado y con las revisiones al día.

Tanto la maquinaria empleada como todos sus elementos estarán sometidos a las revisiones periódicas que establezca el fabricante para su perfecto funcionamiento. Se realizará una comprobación y conservación periódica por personal autorizado y cualificado.

No se realizarán reparaciones u operaciones de mantenimiento con la máquina funcionando.

6.5.2. Maquinaria de elevación y transporte.

Descrito en el punto 7.3.3.1. del apartado de riesgos de especial consideración.

6.5.3. Elementos de izado.

OBJETO

El presente procedimiento tiene por objeto definir y establecer las recomendaciones de seguridad que deberán aplicarse durante la utilización de los elementos de izado, tales como cuerdas, cables, ganchos, eslingas, etc.

RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

1. Caída de objetos en manipulación
2. Golpes/Cortes por objetos y herramientas
3. Atrapamientos por o entre objetos
4. Sobreesfuerzos
5. Exposición a ambientes con presencia de polvo.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

1. Casco de seguridad contra choques e impactos, para la protección de la cabeza
2. Botas de seguridad con puntera reforzada y suela antideslizante
3. Guantes de trabajo
4. Gafas de seguridad contra ambientes con presencia de polvo.

INSTRUCCIONES DE OPERATIVIDAD

Los accesorios de elevación resistirán a los esfuerzos a que estén sometidos durante el funcionamiento y si procede, cuando no funcionen, en las condiciones de instalación y explotación previstas por el fabricante y en todas las configuraciones correspondientes, teniendo en cuenta, en su caso, los efectos producidos por los factores atmosféricos y los esfuerzos a que los sometan las personas. Este requisito deberá cumplirse igualmente durante el transporte, montaje y desmontaje.

Los accesorios de elevación se diseñarán y fabricarán de forma que se eviten los fallos debidos a la fatiga o al desgaste, habida cuenta de la utilización prevista.

Los materiales empleados deberán elegirse teniendo en cuenta las condiciones ambientales de trabajo que el fabricante haya previsto, especialmente en lo que respecta a la corrosión, abrasión, choques, sensibilidad al frío y envejecimiento.

El diseño y fabricación de Los accesorios serán tales que puedan soportar sin deformación permanente o defecto visible. Las sobrecargas debidas a las pruebas estáticas.

6.5.4. Herramientas eléctricas.

OBJETO

El presente procedimiento tiene por objeto definir y establecer las recomendaciones de seguridad que deberán aplicarse durante la utilización los útiles y herramientas eléctricas, ya que son equipos muy peligrosos dado el estrecho contacto que existe entre el hombre y la máquina y más teniendo en cuenta que los trabajos son realizados en las obras, en la mayoría de las ocasiones, sobre emplazamientos conductores.

INSTRUCCIONES DE OPERATIVIDAD

Las herramientas portátiles de accionamiento manual serán de clase II o de doble aislamiento. Cuando estas herramientas se utilicen en lugares húmedos o conductores serán alimentadas a través de transformadores de separación de circuitos.

La tensión nominal de las herramientas portátiles no excederá de:

- a) Las de tipo portátil de accionamiento manual con alimentación de corriente continua o alterna monofásica: 250 V.
- b) Las de otras características: 440 V.

En cualquier caso, la tensión no excederá de 250 voltios con relación a tierra. Las herramientas portátiles a mano llevarán incorporado un interruptor debiendo responder a las siguientes prescripciones:

1. Estarán sometidas a la presión de un soporte, de forma que obligue al utilizador de la herramienta a mantener, en la posición de marcha, constantemente presionado este interruptor.
2. El interruptor estará situado de manera que se evite el riesgo de la puesta en marcha intempestiva de la herramienta, cuando no sea utilizada.
3. Los cables de conexión y los bornes de ésta, situados en las herramientas, deberán estar debidamente protegidos de forma que las partes activas permanezcan en todo momento accesible.

Para las herramientas de clase I, el conductor de conexión incluirá el conductor de protección, disponiendo la clavija destinada a la toma de corriente, para este conductor.

1. Cuando la herramienta está prevista para diferentes tensiones nominales, se distinguirá fácil y claramente la tensión para la cual está ajustada.
2. Las herramientas destinadas a servicio intermitente, deben llevar indicada la duración prevista para las paradas y funcionamiento.
3. Las herramientas previstas para ser alimentadas por más de dos conductores activos, llevarán el esquema correspondiente a las conexiones a realizar, salvo que la correcta conexión sea evidente y no sea precisa esta aclaración.
4. Las lámparas eléctricas portátiles deben responder a las normas UNE 20-417 y UNE 20-419 y estar provistas de una reja de protección para evitar choques y tendrán una tulipa estanca que garantice la protección contra proyecciones de agua. Serán de la clase II y la tensión de utilización no será superior de 250 V, siendo como máximo de 245 V cuando se trabaje en lugares mojados o superficies conductoras, si no son alimentados por medio de transformadores de separación de circuitos.

Trabajos con cortadura de discos.

Cuando se usen estas máquinas, se deberá comprobar que la protección del disco se encuentra instalada cubriendo un mínimo de 1 cm de su parte superior.

Queda terminantemente prohibido usar la cortadora radial sin protección o con discos no diseñados para esa máquina. Siempre se deberá usar gafas de protección para evitar posibles impactos en los ojos.

Equipos de soldadura.

Queda prohibida toda operación de corte o soldadura en las proximidades de materias combustibles almacenadas, y en la de materiales susceptibles de desprender vapores o gases inflamables y explosivos, a no ser que se hayan tomado precauciones especiales.

Con carácter general, en todos los trabajos se usarán guantes y pantallas.

Todas las partes conductoras de los motores generadores, los rectificadores y los transformadores de las máquinas, estarán protegidas para evitar contactos accidentales con partes en tensión. Se conectarán los armazones a tierra.

Los cables conectores estarán aislados en el lado de abastecimiento, estando la superficie exterior de los mangos, así como las pinzas, completamente aislada y provista de discos o pantallas para proteger las manos del calor de los arcos.

6.6. Medios auxiliares.

6.6.1. *Escaleras de mano.*

OBJETO

El presente procedimiento tiene por objeto definir y establecer las recomendaciones de seguridad que deberán aplicarse durante el uso de escaleras manuales de madera y metálicas.

RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

1. Caídas a distinto nivel.
2. Caídas al mismo nivel.
3. Golpes con la escalera en su traslado o manejo.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

1. Casco de seguridad contra choques e impactos, para la protección de la cabeza
2. Botas de seguridad antideslizantes y con la puntera reforzada de acero
3. Dispositivo anti caídas.
4. Guantes de trabajo

INSTRUCCIONES DE OPERATIVIDAD

Particulares

1. Escaleras de madera

Serán las escaleras a utilizar en trabajos eléctricos, junto con las de poliéster o fibra de vidrio.

Las escaleras manuales de madera estarán formadas por largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.

Los peldaños estarán ensamblados no clavados

Estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes para que no oculten los posibles defectos. Se prohíben las escaleras de madera pintadas por la dificultad que ello supone para la detección de sus posibles defectos

2. Escaleras metálicas

Los largueros serán de una sola pieza y estarán son deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.

Las escaleras metálicas estarán pintadas con pinturas antioxidantes que las preserven de las agresiones de la intemperie.

Las escaleras metálicas a utilizar no estarán suple mentadas con uniones soldadas.

El empalme de escaleras metálicas se realizará mediante la instalación de los dispositivos industriales fabricados para tal fin.

Generales

Antes de utilizar una escalera manual es preciso asegurarse de su buen estado, rechazando aquéllas que no ofrezcan garantías de seguridad.

Hay que comprobar que los largueros son de una sola pieza sin empalmes, que no falta ningún peldaño que no hay peldaños rotos o flojos o reemplazados por barras ni clavos salientes.

Todas las escaleras estarán provistas en sus extremos inferiores de zapatas antideslizantes

El transporte de una escalera ha de hacerse con precaución para evitar golpear a otras personas mirando bien por donde se pisa para no tropezar con obstáculos la parte delantera de la escalera deberá de llevarse baja.

Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano sobre lugares u objetos poco firmes que puedan mermar la estabilidad de este medio auxiliar.

Antes de iniciar la subida debe comprobarse que las suelas del calzado no tienen barro, ni grasa, ni cualquier otra sustancia que pueda producir resbalones.'

El ascenso y descenso a través de la escalera de mano se efectuará frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los largueros que se están utilizando.

La escalera tendrá una longitud tal que sobrepase 1 metro por encima del punto o la superficie a donde se pretenda llegar. La longitud máxima de las escaleras manuales no podrá sobrepasar los 5 m sin un apoyo intermedio, en cuyo caso podrá alcanzar la longitud de 7 m. Para alturas mayores se emplearán escaleras especiales.

En la proximidad de puertas y pasillos, si es necesario el uso de una escalera, se hará teniendo la precaución de dejar la puerta abierta para que sea visible y además protegida para que no pueda recibir golpe alguno.

No se pondrán escaleras por encima de mecanismos en movimiento o conductores eléctricos desnudos. Si es necesario, antes se deberá haber parado el mecanismo en movimiento o haber suprimido la energía del conductor.

Las escaleras de mano simples se colocarán en la medida de lo posible formando un ángulo de 75° con la horizontal.

Siempre que sea posible, se amarrará la escalera por su parte superior. En caso de no serlo, habrá una persona en la base de la escalera.

Queda prohibida la utilización de la escalera por más de 1 operario a la vez.

Si han de llevarse herramientas o cualquier otro objeto, deben usarse bolsas portaherramientas o cajas colgadas del cuerpo, de forma que queden las manos libres para poder asirse a ella.

trabajar con seguridad y comodidad hay que colocarse en el escalón apropiado, de forma que la distancia del cuerpo al punto de trabajo sea suficiente y permita mantener el equilibrio. No se deberán ocupar nunca los últimos peldaños.

Trabajando sobre una escalera no se debe de tratar de alcanzar puntos alejados que obliguen al operario a estirarse, con el consiguiente riesgo de caída. Se deberá desplazar la escalera tantas veces como sea necesario.

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 o se adoptan medidas de protección alternativas.

Se prohíbe el transporte y manipulación de cargas por o desde escaleras de mano cuando por su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador.

Las escaleras de mano deben mantenerse en perfecto estado de conservación, revisándolas periódicamente y retirando de servicio aquéllas que no estén en condiciones.

Cuando no se usen, las escaleras deben almacenarse cuidadosamente y no dejarlas abandonadas sobre el suelo, en lugares húmedos, etc.

Deberá existir un lugar cubierto y adecuado para guardar las escaleras después de usarlas.

6.7. Riesgos inherentes.

6.7.1. *Caídas en altura.*

OBJETO.

El presente procedimiento tiene por objeto definir y establecer las recomendaciones de seguridad que deberán aplicarse durante la realización de trabajos en altura.

RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

1. Caídas a distinto nivel
2. Caídas al mismo nivel
3. Caídas de objetos en manipulación
4. Pisadas sobre objetos
5. Golpes por objetos o herramientas

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

1. Casco de seguridad para la protección de la cabeza.
2. Botas de seguridad antideslizantes y con la puntera reforzada en acero.
3. Cinturón de seguridad de sujeción o bien anticaídas o arnés.
4. Guantes de trabajo.

INSTRUCCIONES DE OPERATIVIDAD

Los trabajos en altura no serán realizados por aquellas personas cuya condición física les cause vértigo o altere su sistema nervioso, padezcan ataques de epilepsia o sean susceptibles, por cualquier motivo, de desvanecimientos o alteraciones peligrosas.

Los trabajos en altura sólo podrán efectuarse, en principio, con la ayuda de equipos concebidos para tal fin o utilizando dispositivos de protección colectiva, tales como barandillas, plataformas o redes de seguridad. Si por la naturaleza del trabajo ello no fuera posible, deberá disponerse de medios de acceso seguros y utilizarse cinturones de seguridad con anclaje u otros medios de protección equivalentes.

Se deberá de proteger en particular:

Las aberturas de los suelos.

Las aberturas en paredes o tabiques, siempre que su situación y dimensiones supongan un riesgo de caída de personas, y las plataformas, muelles o estructuras similares.

Los lados abiertos de las escaleras y rampas de más de 60 cm de altura. Los lados cerrados tendrán un pasamano, a una altura mínima de 90 cm, si la anchura de la escalera es mayor de 1,2 m; si es menor, pero ambos lados son cerrados, al menos uno de los dos llevará pasamanos.

En el caso de que se estime la presencia de plataformas, andamios y pasarelas, que supongan para los trabajadores un riesgo de caída de altura superior a 2 metros, se protegerán mediante barandillas u otro sistema de protección colectiva de seguridad equivalente.

En aquellos lugares por los que deban de circular los trabajadores y que, por lo reciente de su construcción, por no estar completamente terminada o por cualquier otra causa, ofrezcan peligro, deberán disponerse pasos o pasarelas formadas por tablones de un ancho mínimo de 60 cm o tablones prefabricados, de modo que resulte garantizada la seguridad del personal que vaya a circular por ellos.

Las barandillas serán resistentes, tendrán una altura mínima de 90 cm y dispondrán de un reborde de protección, unos pasamanos y una protección intermedia que impidan el paso o deslizamiento de los trabajadores.

La estabilidad y solidez de los elementos de soporte y el buen estado de los medios de protección deberán verificarse previamente a su uso, posteriormente de forma periódica y cada vez que sus condiciones de seguridad puedan resultar afectadas por una modificación, período de no utilización o cualquier otra circunstancia.

No se comenzará un trabajo en altura si el material de seguridad no es idóneo, no está en buenas condiciones o sencillamente no se tiene.

Nunca se deben improvisar las plataformas de trabajo, sino que se construirán de acuerdo con la normativa legal vigente.

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

Los huecos y aberturas para la elevación del material que por su especial situación resulten peligrosos serán convenientemente protegidos mediante barandillas sólidas a 90 cm de altura.

Al trabajar en lugares elevados no se arrojarán herramientas ni materiales. Se pasarán de mano en mano o se utilizará una cuerda o capazo para estos fines.

Caso de existir riesgo de caída de materiales a nivel inferior, se balizará, o si no es posible, se instalarán señales alertando del peligro en toda la zona afectada.

En caso de existir riesgo de caída de materiales incandescentes se vallará o se señalizará toda la zona afectada y si hubiera materiales o equipos y personal en las plantas inferiores, se colocarán mantas ignífugas.

Los accesos a las plataformas de trabajo elevadas se harán con la debida seguridad, mediante escaleras de servicio y pasarelas. Nunca se debe hacer trepando por los pilares o andando por las vigas.

Los pavimentos de las rampas, escaleras y plataformas de trabajo serán de materiales no resbaladizos o dispondrán de elementos antideslizantes.

En los trabajos sobre cubiertas y tejados se emplearán los medios adecuados para que los mismos se realicen sin peligro, tales como barandillas, pasarelas, plataformas, andamiajes, escaleras u otros análogos.

Los trabajadores que operen en el montaje de estructuras metálicas o de hormigón armado o sobre elementos de la obra que por su elevada situación o por cualquier otra circunstancia, ofrezcan peligro de caída grave, deberán estar provistos de cinturones de seguridad, unidos convenientemente a puntos sólidamente fijados.

La isla flotante de la Dehesilla donde se va a ubicar la instalación fotovoltaica, requiere de un sistema de sujeción compuesto por unos anclajes perimetrales situados en el pasillo de coronación. A su vez, estos anclajes, están unidos a la matriz de flotadores mediante cadenas o cuerdas de poliéster o nailon.

Algunos trabajadores se situarán sobre la plataforma mientras desde la orilla del embalse se dirigirán los módulos trasladados por la grúa autopropulsada telescópica para su correcta colocación, siempre con los

equipos de protección tanto individuales como protecciones colectivas correspondientes para la ejecución de los trabajos.

6.7.2. Trabajos superpuestos.

OBJETO

El presente procedimiento tiene por objeto definir y establecer las recomendaciones de seguridad que deberán aplicarse durante la realización de trabajos superpuestos.

RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

1. Caídas a distinto nivel.
2. Caídas al mismo nivel.
3. Caídas de objetos en manipulación.
4. Caídas de objetos desprendidos.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

1. Casco de seguridad para la protección de la cabeza
2. Botas de seguridad antideslizantes con la puntera reforzada de acero
3. Cinturón de seguridad con arnés o dispositivo anticaídas
4. Guantes de trabajo
6. Gafas anti polvo y anti impactos

INSTRUCCIONES DE OPERATIVIDAD.

Se deberá evitar la superposición de tajos en las obras mediante la programación de los trabajos para que no coincidan en el mismo espacio-temporal, el empleo de protecciones resistentes apropiadas que independicen de forma segura los trabajos realizados en el mismo tiempo y la señalización y vigilancia en los casos en que las medidas anteriores no se puedan llevar a cabo por las características especiales de la obra.

Si en la misma área hubiese interferencias peligrosas con otras empresas, se interrumpirán los trabajos hasta que la supervisión de la obra decida quién debe continuar trabajando en la zona.

Los trabajadores deberán estar protegidos contra la caída de objetos o materiales; para ello utilizarán, siempre que sea posible, medidas de protección colectiva.

A fin de evitar caídas entre los andamios o plataformas de trabajo y los paramentos de la obra en ejecución, deberán colgarse tabloneros o chapados, según la índole de los elementos a emplear en los trabajos.

Toda abertura en el piso de una construcción o en una plataforma de trabajo deberá, excepto en aquellos momentos en los que sea necesario permitir el acceso de personas o el transporte o traslado de materiales, estar provista de un dispositivo eficaz para evitar la caída de personas u objetos.

Se deberán adoptar precauciones apropiadas para evitar que las personas sean golpeadas por objetos que puedan caer desde los andamiajes o plataformas de trabajo.

Al trabajar en zonas con trabajos superpuestos no se arrojarán herramientas ni materiales, sino que se pasarán de mano en mano o utilizando cuerdas o bolsas portaherramientas para tales efectos.

Si existe riesgo de caída de materiales a un nivel inferior en el que se encuentran trabajando, se balizará la zona. Y si ello no es posible, se señalizará la zona balizándola.

Igualmente, en el caso de existir riesgo de caída de materiales incandescentes, se vallará o se señalizará la zona afectada, y si hubiera materiales o equipos y personal en las plantas inferiores, se colocarán mantas ignífugas.

Al utilizar herramientas en trabajos en altura, y si prevemos que puede haber alguien trabajando por debajo de nosotros, deberemos de llevar las herramientas atadas.

Las estufas de electrodos de los soldadores se situarán en posición vertical y se atarán.

Los soldadores estarán provistos de un recipiente para depositar los restos de los electrodos.

6.7.3. Manipulación manual de cargas.

Descrito en el punto 7.3.3.2. del apartado de riesgos de especial consideración.

6.7.4. Medidas de prevención en trabajos eléctricos.

OBJETO

Los presentes procedimientos tienen por objeto definir y establecer las recomendaciones de seguridad referentes a todos aquellos trabajos que implique riesgos eléctricos.

INSTRUCCIONES DE OPERATIVIDAD

Instalaciones temporales. Obras.

Estas instalaciones cumplirán con todas las prescripciones de general aplicación, así como las particulares siguientes:

Los conductores aislados utilizados tanto para acometidas como para las instalaciones interiores serán de 1.000 V de tensión nominal como mínimo.

En el origen de toda instalación interior a la llegada de los conductores de acometida, se dispondrá un interruptor diferencial de sensibilidad mínima de 30 mA. Este interruptor podrá estar, además, provisto de los dispositivos de protección contra cortocircuitos y sobrecargas.

Cuadros eléctricos

Desde el punto de vista de la seguridad en los trabajos de la obra, las condiciones mínimas que deberán reunir los cuadros eléctricos que se instalen en las mismas, serán:

En el origen de la instalación se dispondrán interruptores diferenciales, cuyas sensibilidades mínimas serán:

1. 30 mA. para la instalación de fuerza.
2. 30 mA. para la instalación de alumbrado.

Existirán tantos interruptores magnetotérmicos como circuitos se dispongan. Los distintos elementos deben disponerse sobre una placa de montaje de material aislante. El conjunto se ubicará en un armario que cumpla:

Sus grados de estanqueidad contra el agua, polvo y resistencia mecánica contra impactos, tendrán unos índices de protección de, al menos, I.P. 5-4-3 respectivamente.

Su carcasa metálica estará dotada de puesta a tierra.

Dispondrá de cerradura que estará al cuidado del encargado o del especialista que designen.

Las partes activas de la instalación se recubrirán con aislante adecuado.

Las tomas de corriente se ubicarán, preferentemente, en los laterales del armario, para facilitar que éste pueda permanecer cerrado.

Las bases de enchufe dispondrán de los correspondientes puntos de toma de tierra, para poder conectar, de este modo, las distintas máquinas que lo necesiten.

En las instalaciones destinadas a obras, los interruptores diferenciales serán de la sensibilidad anteriormente citada cuando las masas de toda la maquinaria estén puestas a tierra y los valores de resistencia de ésta satisfagan lo señalado en la Norma ITC-BT-33. En caso contrario los interruptores diferenciales serán de alta sensibilidad. Esta protección puede establecerse para la totalidad de la instalación o individualmente para cada una de las máquinas o aparatos utilizados.

Las partes activas de toda la instalación, así como las partes metálicas de los mecanismos interruptores, fusibles, tomas de corriente, etc., no serán accesibles sin el empleo de útiles especiales o estarán incluidas bajo cubiertas o armarios que proporcionen un grado similar de inaccesibilidad.

Las tomas de corriente irán previstas de interruptor de corte omnipolar que permita dejarla sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas.

La aparamenta y material utilizado presentarán el grado de protección que corresponda a sus condiciones de instalación. Los aparatos de alumbrado portátiles, excepto los utilizados con pequeñas tensiones, serán del tipo protegido contra los chorros de agua.

Trabajos en aparatos de BT

Se atenderá a lo establecido en el RD 614/2001. Las maniobras la realizarán trabajadores autorizados.

No se podrá trabajar con elementos en tensión sin la correspondiente protección personal. Cuando se realicen trabajos sin tensión, se comprobará que se han aislado las partes donde se desarrollen (mediante aparatos de seccionamiento) de cualquier posible alimentación. Únicamente se podrá comprobará la ausencia de tensión con verificadores de tensión. No se restablecerá el servicio hasta finalizar los trabajos, comprobando que no exista peligro alguno.

Cuando se realicen tendidos de cables provisionales, se tendrá en cuenta que no sean un riesgo de caídas y electrocuciones para terceros, para lo cual las partes en tensión deben quedar convenientemente protegidas y señalizadas.

Trabajos en equipos de AT

Los trabajos en las instalaciones eléctricas deberán realizarse siempre en cumplimiento del anexo II del RD 614/2001. El inicio y finalización de los trabajos debe ser comunicado, por escrito, al responsable de los trabajos.

Se prohíbe realizar trabajos en las instalaciones de AT, sin que se hayan adoptado las siguientes medidas:

- 1) Abrir con corte visible todas las fuentes de tensión, mediante interruptoras y seccionadoras que aseguren la imposibilidad de su cierre intempestivo. Enclavar o bloquear, si son posibles los aparatos de corte.
- 2) Prevenir cualquier posible realimentación.
- 3) Reconocer, mediante equipo normalizado para ello, la ausencia de tensión.
- 4) Poner a tierra y en cortocircuito todas las posibles fuentes de tensión.
- 5) Colocar las señales de seguridad adecuadas, delimitando la zona de trabajo. Proteger frente a elementos próximos en tensión y establecer una señalización de seguridad para delimitar la zona de trabajo.

Las operaciones y maniobras para dejar sin tensión una instalación deberán realizarlas trabajadores cualificados. Se cumplirá además la normativa de la Compañía Suministradora referente a la operación.

Cuando se trabaje en celdas de protección, queda prohibido abrir o retirar los resguardos de protección de las celdas antes de dejar sin tensión a los conductores y aparatos contenidos en ellas. Se prohíbe dar tensión a los conductores y aparatos contenidos en ellas. Se prohíbe dar tensión a los conductores y aparatos situados en una celda, sin cerrarla previamente con el resguardo de protección.

Para trabajos en transformadores y en máquinas en AT, se dejarán primero sin tensión todos los circuitos del secundario y a continuación los del primario. La reposición se hará en orden inverso.

Para trabajar sin tensión en un transformador de intensidad, o sobre los circuitos que alimenta, se dejará previamente sin tensión al primario. Se prohíbe la apertura de los circuitos conectados al secundario estando el primario en tensión, salvo que sea necesario por alguna causa, en cuyo caso deberán cortocircuitarse los bornes del secundario.

Trabajos en Proximidad de tensión: Se atenderá a lo dispuesto en el RD 614/2001 Anexo V referente a los trabajos en proximidad. Antes de iniciar los trabajos un trabajador cualificado determinará la viabilidad del trabajo. Se deberán adoptar las medidas de seguridad necesarias para reducir al mínimo el número de elementos en tensión y las zonas de peligro de los elementos que permanezcan en tensión mediante la colocación de pantallas, barreras, envolventes, etc. Se deberá limitar eficazmente la zona de trabajo respecto a las zonas de peligro y con el material adecuado. Se informará a los trabajadores de los riesgos existentes.

Cuando las medidas adoptadas no sean suficientes para proteger a los trabajadores frente al riesgo eléctrico, los trabajos serán realizados, una vez tomadas las medidas de delimitación e información, por trabajadores autorizados, o bajo la vigilancia de uno de éstos.

En el desempeño de su función de vigilancia, los trabajadores autorizados deberán velar por el cumplimiento de las medidas de seguridad y controlar, en particular, el movimiento de los trabajadores y objetos en la zona de trabajo, teniendo en cuenta sus características, sus posibles desplazamientos accidentales y cualquier otra circunstancia que pudiera alterar las condiciones en que se ha basado la planificación del trabajo.

Trabajos en Tensión: Para realizar un trabajo en tensión, se atenderá a lo dispuesto en el R.D. 614/2001- Anexo III.

Los Trabajos en tensión deberán ser realizados por trabajadores cualificados siguiendo un procedimiento previamente estudiado y, cuando su complejidad o novedad lo requiera, ensayado sin tensión. El método de trabajo y los equipos y los materiales deberán asegurar la protección del trabajador frente al riesgo eléctrico, garantizando, en particular, que el trabajador no pueda contactar accidentalmente con cualquier otro elemento a potencial distinto del suyo. Los equipos y los materiales para la realización de trabajos en tensión se elegirán, de entre los concebidos para tal fin, teniendo en cuenta las características del trabajo.

Toda persona que deba intervenir en trabajos en tensión deberá estar acreditada por un organismo homologado, esto es, provista del Carné de Habilitación expedido por su empresa que acredite su capacitación y autorización para la ejecución de dichos trabajos. La habilitación del personal es el proceso de selección, formación teórica-práctica, pruebas de conocimientos y aptitudes y reconocimientos requeridos para la obtención del Carné de Habilitación.

La zona de trabajo deberá señalizarse y delimitarse adecuadamente. Las medidas preventivas deberán tener en cuenta las posibles condiciones ambientales desfavorables y el trabajo se efectuará bajo la dirección y vigilancia de un jefe de trabajo, que será el trabajador cualificado que asume la responsabilidad directa del mismo; si la amplitud de la zona de trabajo no le permite una vigilancia adecuada, deberá requerir la ayuda de otro trabajador cualificado.

Maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones.

Se atenderá a lo establecido en el R.D. 614/2001- Anexo IV y a lo establecido en las normas de la Compañía Suministradora (Operación, Maniobras y Descargos en AT y MT).

Las maniobras locales y las mediciones ensayos y verificaciones sólo podrán ser realizadas por trabajadores autorizados en BT y por trabajadores cualificados en AT, pudiendo ser éstos auxiliados por trabajadores autorizados, bajo su supervisión y control.

El método de trabajo empleado y los equipos y los materiales de trabajo y de protección utilizados deberán proteger al trabajador frente al riesgo de contacto eléctrico, arco eléctrico, explosión o proyección de los materiales.

En maniobras locales con interruptores o seccionadores:

El método de trabajo empleado debe prever los defectos razonablemente posibles de los aparatos, como la posibilidad de que se efectúen maniobras erróneas.

En las mediciones, ensayos y verificaciones:

1. En los casos en que sea necesario retirar algún dispositivo de puesta a tierra colocado en las operaciones realizadas para dejar sin tensión la instalación, se tomarán las precauciones para evitar la alimentación intempestiva de la misma.
2. Cuando sea necesario utilizar una fuente de tensión exterior, se tomarán las precauciones para asegurar que:
 - La instalación no puede ser realimentada por otra fuente de tensión distinta de la prevista.
 - Los puntos de corte tienen un aislamiento suficiente para resistir la aplicación simultánea de la tensión de ensayo por un lado y la tensión de servicio por el otro.
3. Se adecuarán las medidas de prevención tomadas frente al riesgo eléctrico, cortocircuito o arco eléctrico al nivel de tensión utilizado.

6.7.5. Orden y limpieza.

OBJETO

El presente procedimiento tiene por objeto definir y establecer las recomendaciones de seguridad referentes al orden y limpieza en el puesto de trabajo.

INSTRUCCIONES DE OPERATIVIDAD

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 de forma que sea posible utilizarlas sin dificultades en todo momento.

Los lugares de trabajo, incluidos los locales de servicio, y sus respectivos equipos e instalaciones, se limpiarán periódicamente y siempre que sea necesario para mantenerlos en todo momento en condiciones higiénicas adecuadas. A tal fin, las características de los suelos, techos y paredes serán tales que permitan dicha limpieza y mantenimiento.

Las operaciones de limpieza no deberán constituir por sí mismas una fuente de riesgo para los trabajadores que las efectúen o para terceros, realizándose a tal fin en los momentos, de la forma y con los medios más adecuados.

Los lugares de trabajo y, en particular sus instalaciones, deberán ser objeto de un mantenimiento periódico, de forma que sus condiciones de funcionamiento satisfagan siempre las especificaciones del proyecto, subsanándose con rapidez las deficiencias que puedan afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.

Se deben especificar métodos para el apilamiento seguro de los materiales, debiendo tener en cuenta la altura de la pila, carga permitida por metro cuadrado, ubicación, etc.

Para el apilamiento de objetos pequeños debe disponerse de recipientes que, además de facilitar el apilamiento, simplifiquen el manejo de dichos objetos.

Para el manejo apilamiento de materiales deben emplearse medios mecánicos, siempre que se pueda.

Cada empleado es responsable de mantener limpia y ordenada su zona de trabajo y los medios de su uso, a saber: equipo de protección individual y prendas de trabajo, armarios de ropas y prendas de trabajo, herramientas, materiales y otros, asignados especifican a su custodia.

No deben almacenarse materiales de forma que impidan el libre acceso a los extintores de incendios.

Los materiales almacenados en gran cantidad sobre otros materiales deben disponerse de forma que el peso quede uniformemente repartido.

Todas las herramientas de mano, útiles de máquinas, etc., deben mantenerse siempre perfectamente ordenados y para ello han de disponerse soportes, estantes, etc.

Los empleados no pueden considerar su trabajo terminado hasta que las herramientas y medios empleados, resto de equipos y materiales utilizados y los recambios inutilizados, estén recogidos y trasladados al almacén o montón de desperdicios, dejando el lugar y área limpia y ordenada.

Las herramientas, medios de trabajo, materiales, suministros y otros equipos nunca obstruirán los pasillos y vías de comunicación dejando aislada alguna zona.

Se puede prever con anticipación la cantidad de desperdicios, recortes y desechos y considerar los lugares donde se reducirán, a fin de tomar las medidas necesarias para retirarlos a medida que se vayan produciendo.

Los desperdicios generados se depositarán en los recipientes dispuestos al efecto.

Los derrames de líquido (ácidos, aceites, grasas, etc.) en el caso de que se produzcan se limpiarán inmediatamente, una vez eliminada la causa de su vertido, sea cierre de fuga, aislamiento de conducción, caída de envase u otros.

Todo clavo o ángulo saliente de una tabla o chapa se eliminará doblándolo cortándolo o retirándolo del suelo o paso.

Las áreas de trabajo y servicios sanitarios comunes a todos los empleados serán usadas en modo que se mantengan en perfecto estado.

Como líquidos de limpieza o desengrasado se emplearán preferentemente detergentes. En los casos en que sea imprescindible limpiar o desengrasar con gasolina u otros derivados del petróleo, estará prohibido fumar

El empleo de colores claros y agradables en la pintura de la maquinaria ayudará mucho a la conservación y al buen mantenimiento.

Una buena medida es pintar de un color las partes fijas de la máquina y de otro más llamativo, las partes que se mueven. De esta forma el trabajador se aparta instintivamente de los órganos en movimiento que le puedan lesionar.

Es frecuente encontrar las paredes, techos, lámparas y ventanas ennegrecidos por la suciedad que se va acumulando. Esto hace disminuir la luminosidad del local y aumenta en consecuencia el riesgo de accidente. Además, un lugar sucio y desordenado resulta triste y deprimente e influye negativamente en el ánimo y el rendimiento de los trabajadores.

Se recomienda pintar los techos de blanco. Las paredes, hasta tres metros de altura, pueden pintarse de colores claros y tonos suaves. Si las paredes tienen más de tres metros de altura, se pintarán de blanco de tres metros hasta el techo.

Las zonas de paso o señalizadas como peligrosas, deberán mantenerse libres de obstáculos.

Deben estar debidamente acotados y señalizados todos aquellos lugares y zonas de paso donde pueda existir peligro de lesiones personales o daños materiales.

No se deben colocar materiales y útiles en lugares donde pueda suponer peligro de tropiezos o caídas sobre personas, máquinas o instalaciones.

Las botellas que contengan gases se almacenarán verticalmente asegurándolas contra las caídas y protegiéndolas de las variaciones notables de temperatura.

Todas las zonas de trabajo y tránsito deberán tener, durante el tiempo que se usen como tales, una iluminación natural o artificial apropiada a la labor que se realiza, sin que se produzcan deslumbramientos

Se mantendrá una ventilación eficiente, natural o artificial en las zonas de trabajo y especialmente en los lugares cerrados donde se produzcan gases o vapores tóxicos, explosivos o inflamables.

Las escaleras y pasos elevados estarán provistos de barandillas fijas de construcción sólida.

Está terminantemente prohibido fumar en los locales de almacenamiento de materiales combustibles.

Está prohibido retirar cualquier protección de tipo colectivo, barandillas, tabloneros de plataforma, escaleras, etc., sin la debida autorización del responsable del tajo, previo compromiso de su inmediata reposición al término de la actividad que motivó dicha retirada.

6.7.6. Equipos de protección.

OBJETO

A continuación, se detallan las recomendaciones de seguridad y salud referentes a los equipos de protección que se encuentran en las obras. Los equipos de protección colectiva suelen ser barreras artificiales provisionales, intercalados entre superficie de trabajo y suelo, con el fin de evitar la caída de trabajadores y materiales.

EQUIPOS DE PROTECCIONES PERSONALES

Protecciones de la cabeza:

1. Cascos para todas las personas que participen en la obra, incluidos visitantes. Estos cascos irán marcados con las siglas CE indicando la función a que van destinados, así como el aislamiento eléctrico.
2. Protecciones auditivas en zonas de alto nivel de ruido.
3. Pantalla de protección para trabajos de soldadura eléctrica.
4. Pantalla facial inactiva: Es obligatorio para toda persona que realice un trabajo que encierre un riesgo de arco eléctrico.

5. Gafas en trabajos con riesgo de accidente ocular, tal como: proyecciones de partículas materiales, polvos y humos, sustancias gaseosas irritantes, cáusticas o tóxicas, salpicaduras de líquidos, en trabajos de obra civil (revestimientos, morteros, perforaciones, picado), pintura, manipulación de productos corrosivos, limpieza con productos corrosivos, soplado con aire comprimido, empleo de arena, utilización de pistolas clavadoras, etc.

6. Máscaras filtrantes: Se recomienda para todos los trabajos que provoquen nubes de polvo.

Protecciones de extremidades superiores:

1. Guantes de cuero y anticorte para manejo de materiales y objetos. Es obligatorio en los siguientes trabajos: manipulación de materiales, montaje de piezas pesadas o que tengan aristas agudas, etc.

2. Guantes dieléctricos para trabajos en tensión. Estos serán homologados según norma Técnica reglamentaria MT-4. Cada guante deberá llevar en sitio visible un sello con la inscripción Ministerio de Trabajo, fecha y clase.

3. Guantes cuero soldador.

4. Las herramientas manuales para trabajos en baja tensión estarán homologadas según la norma técnica reglamentaria MT-26 sobre aislamiento de seguridad de las herramientas manuales para trabajos eléctricos en baja tensión.

Protecciones de extremidades inferiores:

1. Calzado de seguridad de clase III homologado.

2. Botas de trabajo contra agresivos químicos. Especialmente indicadas en aquellos trabajos en los que se manipulen álcalis, ácidos, cloro, amoníaco o cualquier otro producto corrosivo. Deberán utilizarse siempre con calcetines, para evitar rozaduras.

Protecciones del cuerpo:

1. Dispositivo anti caídas automático o arnés de seguridad para trabajos con riesgo de caídas de altura, hundimientos y desprendimientos o en el acceso a lugares que puedan tener riesgo de asfixia. Es obligatorio en trabajos a más de 2 m de altura, cuando se trabaje a alturas inferiores a 2 m de altura y exista riesgo de accidente, se utilizará según los casos y se dispondrán las protecciones más adecuadas. Un arnés de seguridad debe llevar todos los accesorios necesarios para la ejecución del trabajo, tales como cuerda de sujeción y, si procede, amortiguador de caídas.

Estos accesorios deben ser verificados antes de su uso, al igual que el sistema anticaídas, revisando particularmente el reborde de los agujeros previstos para el paso del hebijón de la hebilla.

Se comprobará que los ensamblajes son sólidos, que no están rotos los hilos de las costuras, que los remaches, si los hay, no están en mal estado; que las hebillas y anillos no están deformados y no presentan síntomas de rotura. Además, deben ser mantenidos en perfecto estado de limpieza.

Las condiciones que deben reunir los equipos de protección individual y las condiciones para su elección, utilización y mantenimiento son las referidas en el R.D. 773/1997.

7. SALUD Y MEDICINA PREVENTIVA.

Se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Botiquín: Deberá existir en la obra al menos un botiquín con todos los elementos suficientes para curas, primeros auxilios, dolores, etc. Se recomienda para su fácil uso la división del botiquín en dos partes diferenciadas con el siguiente contenido:
 - Kit de curas: guantes, desinfectante y antiséptico autorizados, desinfectante de manos, mascarillas de protección, toallitas desinfectantes para heridas, vendas, gasas, apósitos, férulas, puntos de aproximación, manta térmica, tijeras y navajas, pinzas, linterna, manual de primeros auxilios y DESA.
 - Medicación: cremas para picaduras y quemaduras, antihistamínicos, corticoides, adrenalina, analgésicos, jeringas y agujas.

Además de una copia visible de los teléfonos de emergencia y centros cercanos.

- Asistencia a accidentados: Se deberá informar a la obra del emplazamiento de los diferentes centros médicos, residencia de médicos, A.T.S., etc. donde deba trasladarse a los posibles accidentados para un más rápido y efectivo tratamiento, disponiendo en la obra de las direcciones, teléfonos, etc. En sitios visibles.
- Reconocimiento médico: Todo el personal que empiece a trabajar en la obra deberá pasar por un reconocimiento médico previo que certifique su aptitud.

Los centros de atención, así como la dirección, el horario y el número de teléfono se detallan a continuación.

- **Atención primaria/urgencias.**

Centro de Salud "Don Manuel Leiva" de Palos de la Frontera.

Teléfono: 959 52 44 47

Dirección: Recinto Ferial S/N, 21.810, Palos de la Frontera, Huelva.

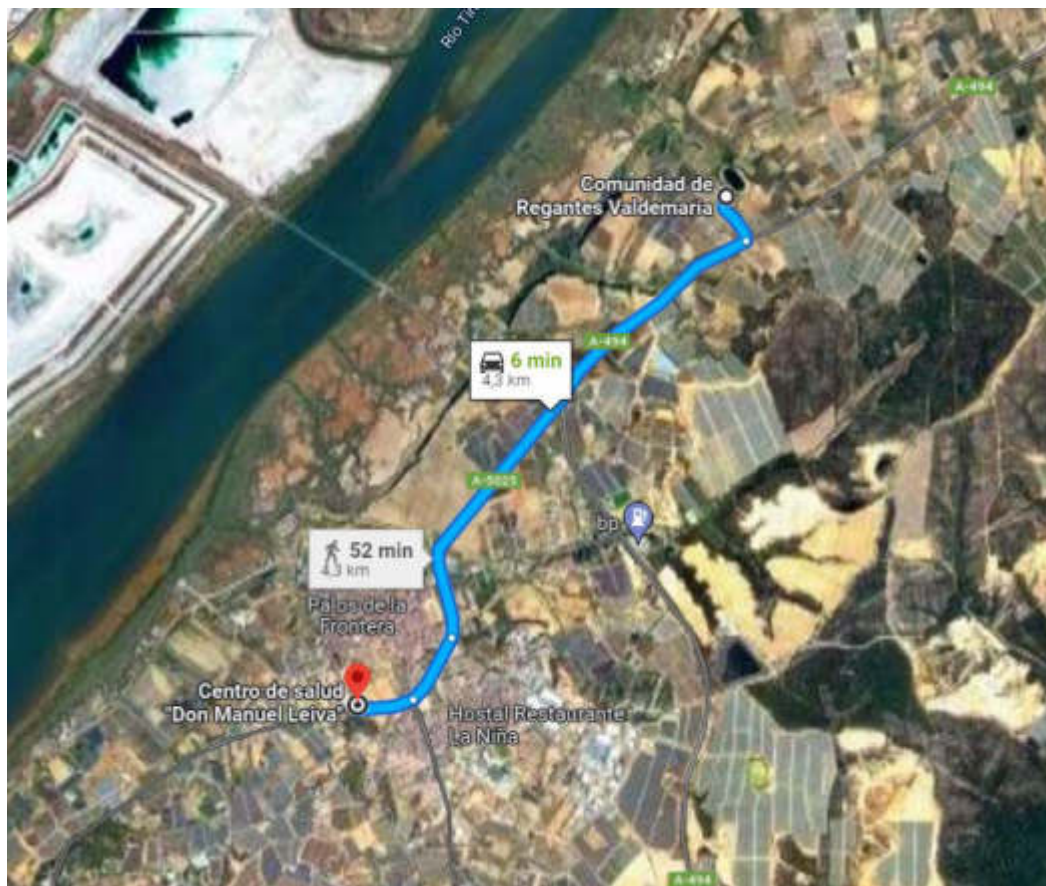


Ilustración 1 Distancia al centro de médico

- **Atención urgencias/especializada**

Hospital Universitario Juan Ramón Jiménez

Teléfono: 959 01 60 00

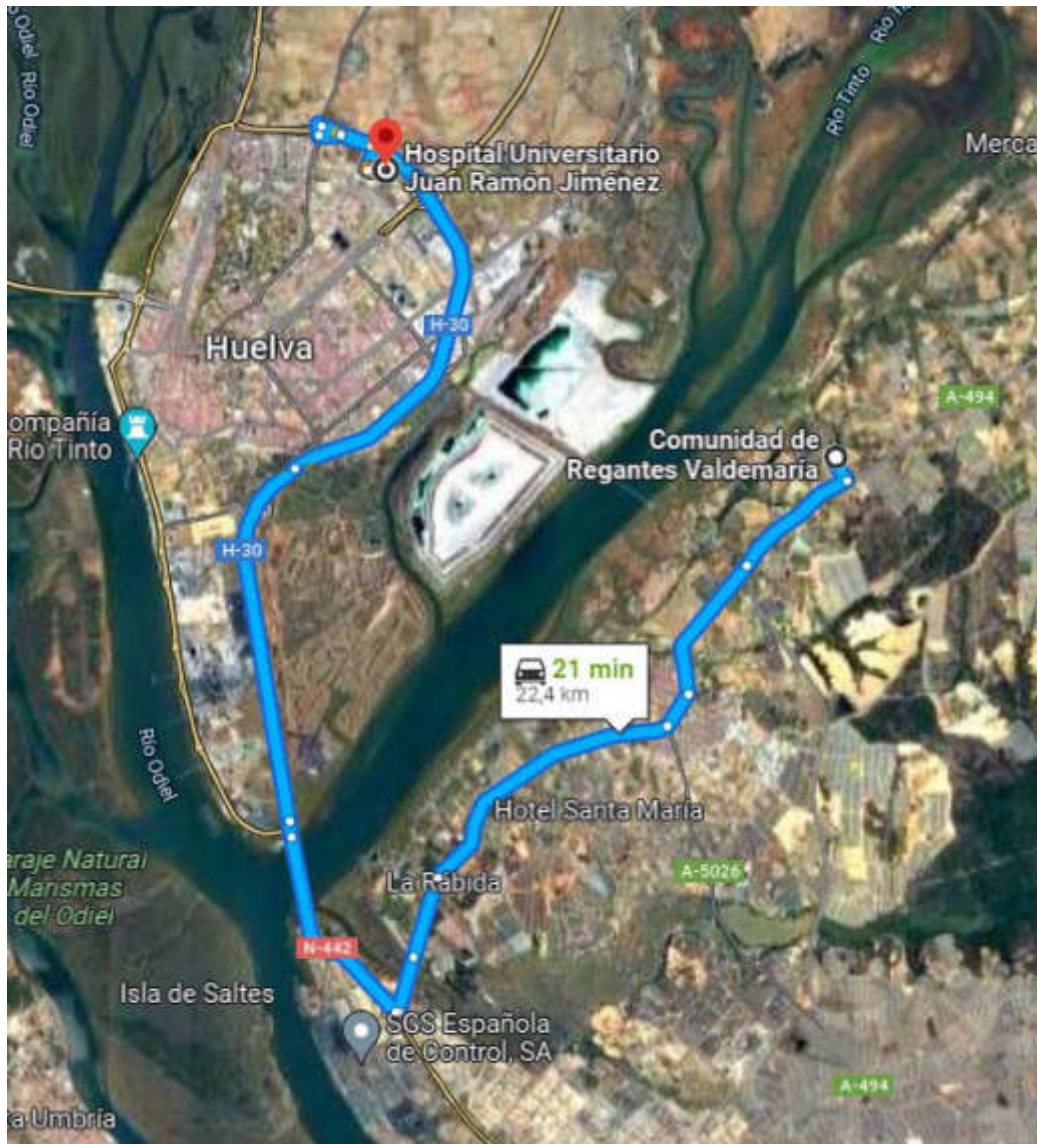


Ilustración 2 Distancia al hospital

- **Parque bomberos.**

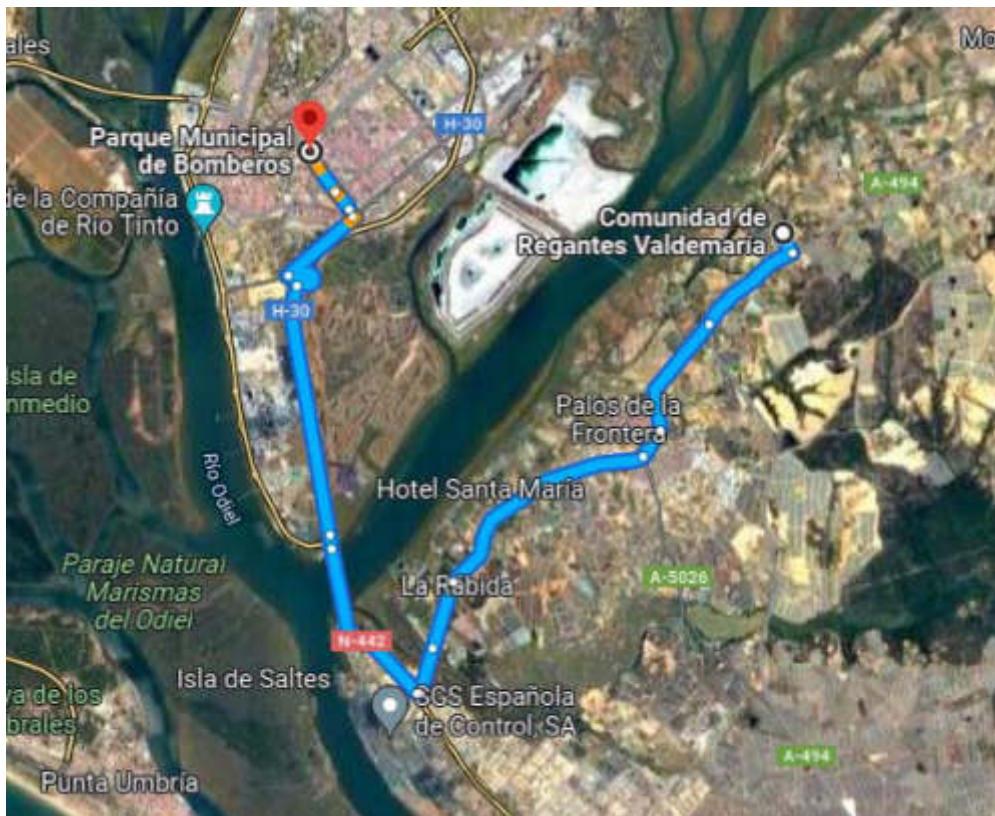


Ilustración 3 Distancia al parque de bomberos desde la zona central de las obras.

8. ASPECTOS GENERALES.

El Contratista acreditará ante la Dirección Facultativa de la obra, la adecuada formación y adiestramiento de todo el personal de la obra en materia de Prevención y Primeros Auxilios.

Así mismo, se comprobará que existe un plan de emergencia para atención del personal en caso de accidente y que han sido contratados los servicios asistenciales adecuados. La dirección y teléfonos de estos servicios deberán ser colocados de forma visible en lugares estratégicos de la obra.

Antes de comenzar la jornada, los mandos procederán a planificar los trabajos de acuerdo con el plan establecido, informando a todos los operarios claramente de las maniobras a realizar, los posibles riesgos

existentes y las medidas preventivas y de protección a tener en cuenta. Deben cerciorarse de que todos lo han entendido.

9. AVISO PREVIO.

En las obras incluidas en el ámbito de aplicación del RD 1627/97, el promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente antes del comienzo de los trabajos y deberá exponerse en la obra de forma visible.

10. RESUMEN DEL PRESUPUESTO.

CAPITULO	RESUMEN	EUROS
9.1.1	EQUIPOS DE GENERACION DE ENERGIA.....	668,63
9.1.2	INVERSORES.....	518,36
9.1.3	SISTEMAS DE PROTECCION.....	367,64
9.1.4	SISTEMAS DE CONTROL.....	1.254,04
9.1.5	INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN.....	191,33
TOTAL SYS		3.000,00

El presupuesto del capítulo de Seguridad y Salud es de **TRES MIL EUROS**

Huelva, Julio de 2.022.

El Ingeniero Agrónomo:



Juan Andrés Reales Bravo
Colegiado nº 1.741

ANEJO Nº 14

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN



C/ Puerto, 8-10.2ª planta.
21003 Huelva
Tlfno/Fax: 959 25 23 42

Web: <http://www.realza.es>
Correo: info@realza.es

Equipo redactor:

El Ingeniero Agrónomo:

Juan Andrés Reales Bravo
Colegiado nº 1.741
COIAA

El Ingeniero Agrónomo:

Fco. Javier López-Mora Murillo
Colegiado nº 2.693
COIAA

El Ingeniero de Caminos, Canales y
Puertos:

José Manuel Márquez Soriano
Colegiado nº 34.827
COICCP

ÍNDICE.

1. OBJETIVO.	1
2. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS.	2
3. ESTIMACIÓN CANTIDADES GENERADAS.	3
4. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA.	4
5. REUTILIZACIÓN DE RESIDUOS, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN.	6
6. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS.	8
7. ETIQUETADO DE RESIDUOS PELIGROSOS	10
8. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA	11
8.1. <i>Gestión en la preparación de los residuos en la obra.</i>	11
8.2. <i>Con carácter general.</i>	12
8.3. <i>Con carácter particular.</i>	12
9. GESTORES DE RESIDUOS PROPUESTOS.	14
10. VALORACIÓN.	18



C/ Puerto, 8-10.2ª planta.
21003 Huelva
Tfno/Fax: 959 25 23 42

Web: <http://www.realza.es>
Correo: info@realza.es

Equipo redactor:

El Ingeniero Agrónomo:

Juan Andrés Reales Bravo
Colegiado nº 1.741
COIAA

El Ingeniero Agrónomo:

Fco. Javier López-Mora Murillo
Colegiado nº 2.693
COIAA

El Ingeniero de Caminos, Canales y
Puertos:

José Manuel Márquez Soriano
Colegiado nº 34.827
COICCP

1. OBJETIVO.

El Presente Estudio de Gestión de Residuos se redacta en base a **“PROYECTO DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO PARA LA DISMINUCIÓN DE LA DEPENDENCIA ENERGÉTICA DE LA COMUNIDAD DE REGANTES VALDEMARÍA (HUELVA)”** de acuerdo con el RD 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición, que según su artículo 4.A se obliga a incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

1.º Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por la Decisión 2014/955/UE.

2.º Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.

3.º Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.

4.º Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5.

5.º Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

6.º Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

7.º Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

- El presente estudio realiza una estimación de los residuos que previsiblemente se producirán en los trabajos directamente relacionados con la obra y habrá de servir de base para la redacción del correspondiente Plan de Gestión de Residuos por parte de la empresa adjudicataria. En dicho Plan se desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento, en función de los proveedores concretos y su propio sistema de ejecución de la obra. Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de

almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorio, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos.

- Todos estos gastos, excepto aquéllos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, que adoptará, en cada caso, el autor del proyecto a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su previsible plazo de ejecución.

Las actuaciones a acometer consisten en:

- Instalación de estructura fija bi-poste en suelo
- Instalación de estructura coplanar en cubierta.
- Instalación de módulos fotovoltaicos.
- Instalación eléctrica BT.

2. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS.

Se procede en el presente epígrafe a la identificación de los residuos susceptibles de ser analizados en esta actuación han sido extraídos de la lista europea de residuos de conformidad con la Decisión de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo. En consonancia con la Directiva (UE) 2018/851 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, por la que se modifica la Directiva 2008/98/CE sobre los residuos.

LISTA DE RESIDUOS:

- 15 Residuos de envases; absorbentes, trapos de limpieza, materiales de filtración y ropas de protección no especificados en otra categoría.

15 01 01 Envases de papel y cartón.

15 01 02 Envases de plástico.

15 01 03 Envases de madera.

- 17 Residuos de la construcción y demolición.
 - 17 01 01 Hormigón.
 - 17 04 11 Cables distintos de los especificados 17 04 10.

- Residuos municipales (residuos domésticos y residuos asimilables procedentes de los comercios, industrias e instituciones), incluidas las fracciones recogidas selectivamente
 - 20 03 01 Mezclas de residuos municipales.

3. ESTIMACIÓN CANTIDADES GENERADAS.

A continuación, se expresan las partidas de proyecto que generan algún tipo de residuo perteneciente al listado de la Decisión 2014/ 955/ UE, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

	DENSIDAD APARENTE	CÓDIGO LER	MEDICIÓN DE RESIDUOS (Toneladas)	MEDICIÓN DE RESIDUOS (m³)
Envases de papel y cartón	0,30 T/m ³	15 01 01	2,50	8,33
Envases de plástico	0,02 T/m ³	15 01 02	0,10	5,00
Envases de madera	0,50 T/m ³	15 01 03	1,90	3,80
Hormigón.	2,50 T/m ³	17 01 01	1,60	0,64
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	8,90 T/m ³	17 04 11	0,06	0,01
Mezcla de residuos municipales	0,90 T/m ³	20 03 01	0,16	0,18

Cantidad total de residuos estimadas en obra = 10,63 T

Se describe el destino previsto para todos los residuos estimados en la obra.

Los destinos de los residuos analizados son los siguientes:

- 15 01 01 Residuos de envases; Envases de papel y cartón procedentes especialmente del embalaje de módulos fotovoltaicos y otro equipamiento. Serán acopiados en contenedores y retirados por gestor autorizado.
- 15 01 02 Residuos de envases; Envases de plástico procedentes especialmente del embalaje de módulos fotovoltaicos y otro equipamiento. Serán acopiados en contenedores y retirados por gestor autorizado.
- 15 01 03 Residuos de envases; Envases de madera de pallets y auxiliares de embalajes de módulos fotovoltaicos y otro equipamiento. Serán acopiados en contenedores y retirados por gestor autorizado.
- 17 01 01 Hormigón. Serán acopiados y retirados por gestor autorizado.
- 17 04 11 Cables procedentes de sobrantes específicos en su colocación. Serán acopiados en contenedores y retirados por gestor autorizado.
- 20 03 01 Mezclas de residuos municipales, serán recogidos por el gestor autorizado correspondiente y trasladados al vertedero debidamente.

4. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA.

La prevención es fundamental, se prioriza y encabeza la *jerarquía de residuos* según el *Artículo 8 de Ley 7/2022* y las operaciones adecuadas en función al ANEXO II (Valorización) y ANEXO III (Eliminación) de la citada ley.

En relación con el parque de maquinaria en obra se deberá tener en cuenta lo siguiente, las subcontratas que aporten maquinaria quedarán obligadas a cumplir con los siguientes supuestos:

- Se debe prevenir el control sobre posibles vertidos contaminantes derivados del uso de maquinaria o herramientas que puedan generar residuos por vertido accidental. Para ello se deben tomar las medidas oportunas en la ejecución de la obra o considerar que las empresas subcontratadas que suministran la maquinaria serán las responsables y se harán cargo de los residuos generados por el uso de la maquinaria de forma directa e indirecta.
- En caso de vertido accidental de estos componentes, procedentes de la maquinaria en operación en cualquiera de los sectores de la obra, se procederá al tratamiento inmediato de la superficie afectada

con sustancias absorbentes, de las que irán provistas las distintas unidades de maquinaria. El material afectado será posteriormente retirado de modo selectivo y transportado a vertedero especial.

- Los derrames sobre pavimento, en el caso de que se produzcan de forma accidental, deberán ser retirados mediante el uso de absorbentes (serrín, sepiolita, granulado comercial), para su posterior gestión como residuo peligroso.
- Utilizar medios de contención (cubetos) de goteos y derrames de aceite y gasoil durante los procesos de repostaje y reparación de la maquinaria cuando proceda hacerlo, estas operaciones deberán ser realizadas en talleres, gasolineras o locales autorizados, donde los vertidos generados sean convenientemente gestionados, sin embargo, si por imprevistos no se pudiera generar se tendrán en cuenta las medidas pertinentes y preventivas.
- Se seleccionarán, para la realización sobre la maquinaria de actividades susceptibles de generar vertidos peligrosos, los emplazamientos menos vulnerables, con suelo impermeabilizado (solera de hormigón, pavimento, etc.), o se acondicionarán éstos mediante la colocación de lonas o elementos de impermeabilización

En relación con la generación de residuos durante la ejecución y planificación de la obra se deberá tener en cuenta lo siguiente:

- Controlar el manejo de los productos para garantizar que no se producen pérdidas que provocan más residuos de los necesarios.
- Priorizar la reutilización como recuperación de los elementos constructivos completos, más fácilmente reutilizables con las mínimas transformaciones. La reutilización de un elemento constructivo no solamente tiene ventajas medioambientales, sino que también presenta ventajas económicas. Esta reutilización es una manera de reducir la producción de residuos, menos compleja y menos costosa, que la mayoría de los procesos de reciclaje.
- Promover el reciclaje como la recuperación de algunos materiales que componen los residuos para reincorporarlos en nuevas obras, sometiéndoles a un proceso de transformación para utilizarlos en la composición de nuevos productos.
- Además, para lograr el objetivo de la reducción de generación, se tienen que poner en prácticas las “5 Rs” de la política de reducción de residuos:

Responsabilidad - Reflexión a la hora de comprar sustancias o materiales, tales como:

- No al sobre-empaquetamiento en el suministro de materiales.
- No a la compra de productos de un solo uso.
- No comprar excedentes por ajustar el precio, sino solo lo necesario.

- Compra de productos con Etiquetas Ecológicas y menor impacto ambiental
- Primar los productos locales o que requieran de una menor distancia de distribución.

Reducir: Se entiende por Reducir, las actividades y medidas activas de minimización en origen, siendo esta la mejor manera de evitar el continuo crecimiento de los residuos.

Reutilizar y Reparar: Hay muchas maneras de reutilizar ciertos materiales o envases. La reutilización es preferible al reciclaje, ya que alarga la vida útil de los objetos, también se puede reparar cierta maquinaria o elementos que puedan resultar dañados, de forma adecuada para seguir aprovechándolos, mientras no comprometan a la seguridad.

Reciclar: No es sólo depositar nuestros residuos en el contenedor adecuado. Después de la recogida selectiva, el proceso es largo, y como consumidores debemos asegurarnos o exigir a las administraciones/gestores que esos residuos sean gestionados de la manera adecuada.

5. REUTILIZACIÓN DE RESIDUOS, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN.

Los residuos de los tipos de tierras procedentes de la excavación serán reutilizados en las zonas aledañas a la instalación.

El resto será entregado a gestor autorizado para su valorización, dado que la mayor parte de ellos tienen un valor relevante como subproductos y son susceptibles de valorización.

Los restos de madera procedentes de la poda de los árboles, por ejemplo, se designa como un residuo forestal y presenta un contenido medio-bajo de humedad y un alto contenido en celulosa y lignina. La relación C/N de estos materiales es muy elevada, entre 150 y 250.

Según los ANEXOS II y III, de la Ley 7/ 2022, de 8 de abril, correspondientes a la valorización y eliminación de residuos respectivamente, se muestra a continuación el elenco de tratamientos de los residuos con el gestor de residuos autorizado correspondiente.

	VALORIZACIÓN	ELIMINACIÓN	GESTOR
17 04 11		D1301 Clasificación de residuos.	ANTONIO ESPAÑA E HIJOS, S.L.
15 01 01	R0304 Reciclado de residuos de papel para la producción de pasta para la fabricación de papel.		ANTONIO ESPAÑA E HIJOS, S.L.
15 01 03	R0305 Reciclado de residuos orgánicos en la fabricación de nuevos productos.		ANTONIO ESPAÑA E HIJOS, S.L.
	R0309 Preparación para la reutilización de sustancias orgánicas.		
15 01 02	R0305 Reciclado de residuos orgánicos en la fabricación de nuevos productos.		SERTEGO SERVICIOS MEDIOAMBIENTALES S.L.U
	R0307 Reciclado de residuos orgánicos para la producción de materiales o sustancias.		
	R0309 Preparación para la reutilización de sustancias orgánicas.		
17 01 01	R0511 Preparación para la reutilización de residuos inorgánicos.		SERTEGO SERVICIOS MEDIOAMBIENTALES S.L.U
20 03 01		D15 Almacenamiento en espera de cualquiera de las operaciones numeradas D1 a D12.	SERTEGO SERVICIOS MEDIOAMBIENTALES S.L.U

6. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS.

Los residuos se disgregarán convenientemente antes de depositarlos en los contenedores para su traslado a vertedero. Previo al comienzo de la obra se dispondrán el número de contenedores necesarios y se situarán en lugar adecuado para su utilización y fácil sustitución en caso de llenado. Se cuenta en el presupuesto con dotación para equipos de limpieza y control de residuos, así como para alquiler de contenedores y su transporte.

Mediante la separación de residuos se facilita su reutilización, valorización y eliminación posterior.

Los residuos deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades en base al artículo 5.5 del RD 105/2008:

LÍMITE MARCADO EN EL RD 105/2008 PARA LA SEPARACIÓN OBLIGADA POR FRACCIONES	
Residuo	Cantidad (t)
Hormigón	80
Metal	2
Madera	1
Vidrio	1
Plástico	0.5
Papel y cartón	0.5

En relación con los residuos en obra, las cantidades que no superen las establecidas en la normativa requerirán de una gestión en la obra que si bien, no es de obligado cumplimiento, resultan muy recomendables. Algunas de estas medidas son:

- Se emplearán los contenedores adecuados que permitan la separación selectiva en el momento de la producción del residuo, etiquetando dichos contenedores.
- Se impedirá que los residuos líquidos y orgánicos se mezclen fácilmente con otros y los contaminen. Los residuos se deben depositar en los contenedores, sacos o depósitos adecuados.

- El etiquetado de contenedores o demás recipientes de contención se realizará mediante el Código LER del producto según establece la Decisión 2014/955/UE, así como con el nombre del producto, para mayor entendimiento de todo el personal presente en la obra.
- La medida del etiquetado será la establecida por la normativa y si fuera preciso se proveerá de un etiquetado mayor para mayor ilustración de los trabajadores.

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008:

Se tiene obligación de separación IN-SITU para los **envases de madera, envases de plástico y Envases de papel y cartón** para los cuales se superan las cantidades de la tabla expuesta anteriormente.

Centrándonos en los residuos, que se generará durante el transcurso de nuestras obras, hemos querido destacar los siguientes:

En cuanto a los RCD de "Naturaleza Pétreo", se evitará la generación de los mismos como sobrantes de producción en el proceso de fabricación, devolviendo en lo posible al suministrador las partes del material que no se fuesen a colocar. Se almacenarán sobre una base dura para reducir desperdicios. Se separarán de contaminantes potenciales.

Respecto de los RCD de "Naturaleza No Pétreo", se atenderán a las características cualitativas y cuantitativas, así como las funcionales de los mismos.

Respecto a los productos derivados de la "Madera", muchos procedentes del embalaje de los módulos fotovoltaicos, se replantearán junto con el oficial de carpintería a fin de utilizar el menor número de piezas y se pueda economizar su consumo en la manera de lo posible. Se almacenará en lugar cubierto, protegiendo todo tipo de madera de la lluvia.

Se utilizarán contenedores con carteles de los "Elementos Metálicos", se pedirán los mínimos y necesarios a fin de proceder a la ejecución de los trabajos donde deban de utilizarse. Se aportarán a la obra en las condiciones previstas de envasado, con el número escueto según la dimensión determinada en Proyecto y siguiendo antes de su colocación la planificación correspondiente, a fin de evitar el mínimo número de recortes y elementos sobrantes. Se almacenarán en lugar cubierto, usando cuando proceda los embalajes originales hasta el momento del uso. Para este grupo de residuos se dispondrán contenedores para su separación.

De los materiales derivados de los envasados como el "Papel o Plástico", se solicitará de los suministradores el aporte en obra con el menor número de embalajes, renunciando al superfluo o

decorativo. En cuanto a las tuberías de material plástico se pedirán para su suministro la cantidad más justa posible. Las tuberías se almacenarán con separadores para prevenir que rueden. Para otras materias primas de plástico se procederá al almacenaje en los embalajes originales hasta el momento del uso. Se ubicarán dentro de la obra contenedores para su almacenamiento.

En el aporte de "Hormigón" se intentará, en la medida de lo posible, utilizar la mayor cantidad de hormigón fabricado en Central. Los pedidos a la Central se adelantarán siempre como por "defecto" que con "exceso". Si existiera en algún momento sobrante, este deberá utilizarse en partes de la obra que se deje para estos menesteres. Se almacenará sobre una base dura para reducir desperdicios, disponiendo de contenedores de 10 m3 para su segregación. Se separarán de contaminantes potenciales.

7. ETIQUETADO DE RESIDUOS PELIGROSOS

En el etiquetado de los productos susceptibles de ser residuos peligrosos debe figurar una serie de elementos, según el Reglamento 1357/2014, de 18 de diciembre de 2014 y la Decisión 2014/955/UE.:

- El código de identificación de los residuos que contiene, según el sistema de identificación que se describe en el Reglamento citado (características HP) y el código LER del residuo con su correspondiente descripción.
- El nombre, dirección y teléfono del Productor de los residuos.
- Las fechas de envasado.
- La naturaleza de los riesgos que presentan los residuos.

La naturaleza de los riesgos que presentan los residuos envasados se indicará mediante los siguientes pictogramas:

PICTOGRAMA	DESCRIPCIÓN	PICTOGRAMA	DESCRIPCIÓN
	RIESGO EXPLOSIONES		RIESGO FUEGO COMBURENTE
	RIESGO FUEGO ARDIENTE		PRECAUCIÓN Fugas de gases o líquidos inflamables o altamente inflamables que pueden causar lesiones o daños.
	RIESGO MUY TÓXICO Efectos nocivos por inhalación (L+H) o ingestión (L+H). Tóxico para acuáticos (L+H). Muy contaminante (L+H).		RIESGO MUY TÓXICO AGUDO Efectos nocivos por inhalación (L+H) o ingestión (L+H). Muy contaminante (L+H).
	RIESGO MUY PELIGROSO Efectos nocivos por inhalación (L+H) o ingestión (L+H). Muy contaminante (L+H).		RIESGO MUY TÓXICO AGUDO Efectos nocivos por inhalación (L+H) o ingestión (L+H). Muy contaminante (L+H).
	RIESGO MUY CONTAMINANTE		RIESGO Muy contaminante (L+H).
	RIESGO Muy contaminante (L+H).		RIESGO Muy contaminante (L+H).

Ilustración 1 Ejemplo de pictogramas utilizados para el etiquetado de residuos.

8. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA

8.1. Gestión en la preparación de los residuos en la obra.

La correcta gestión en la preparación de los residuos en la obra sirve para evitar que se produzcan pérdidas debidas a derrames o contaminación de los materiales, para lo cual se trata de implantar sistemas y procedimientos adecuados que garanticen la correcta manipulación de las materias primas y los productos, para que no se conviertan en residuos, es decir, para minimizar el volumen de residuos generados.

En este sentido, reviste una gran importancia el análisis frecuente de los diferentes residuos que se generan para poder determinar con precisión sus características, conocer las posibilidades de reciclaje o recuperación, y definir los procedimientos de gestión idóneos. La buena gestión se reflejará por:

La implantación de un registro de los residuos generados.

La habilitación de una zona o zonas de almacenamiento limpia y ordenada, con los sistemas precisos de recogida de derrames, todo ello según establece la legislación en materia de residuos.

8.2. Con carácter general.

La gestión de los residuos será conforme a la DECISIÓN 2014/955/UE DE LA COMISIÓN, de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas autorizadas mediante contenedores o sacos industriales que cumplirán las especificaciones legales vigentes.

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados, así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas.

Se deberá mantener limpia la zona de obra y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

8.3. Con carácter particular.

El depósito temporal de los escombros deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra, etc.) se realizará en contenedores adecuados a la naturaleza de cada residuo y deberán señalizarse y segregarse convenientemente del resto de residuos

Los contenedores para el almacenamiento en el lugar de producción deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche. En los mismos deberá figurar la siguiente información, de forma visible y legible:

Razón social, CIF y teléfono del titular del contenedor envase.

Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos al menos fuera del horario de trabajo para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.

En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.

Los contenedores a instalar en obra son:

- 3 contenedores de 7 m³ (Situados en la instalación fotovoltaica)
 - o 1 contenedores de Papel y Cartón.
 - o 1 contenedores de plástico.
 - o 1 contenedores de madera.
- 3 Contenedores 7 m³ (Situados en el punto limpio habilitado en la instalación fotovoltaica)
 - o 1 Contenedor de Cables
 - o 1 Contenedor de Áridos (mezclas de hormigón)
 - o 1 Contenedor de R.S.U.

9. GESTORES DE RESIDUOS PROPUESTOS.

IDENTIFICACIÓN	CIF	NIMA	DIRECCIÓN	PROVINCIA	MUNICIPIO	TELÉFONO	RESIDUOS GESTIONADOS
ANTONIO ESPAÑA E HIJOS, S.L.	B21027313	2100000009	JOAQUIN TURINA, 29	Huelva	Huelva	959545770	170405, 170411, 150103, 150101
SERTEGO SERVICIOS MEDIOAMBIENTALES S.L.U	B83667725	2100000002	Ctra. Puerto Exterior, s/n	Huelva	Palos De La Frontera	959369158	150102, 170107, 200301
PUNTO LIMPIO DE MOGUER	P2105000J	-	Vereda de las Cumbres	Huelva	Moguer	959 37 21 93	

A continuación, se muestra el itinerario para cada gestor de residuo y su distancia de transporte.

ITINERARIO ANTONIO ESPAÑA E HIJOS, S.L

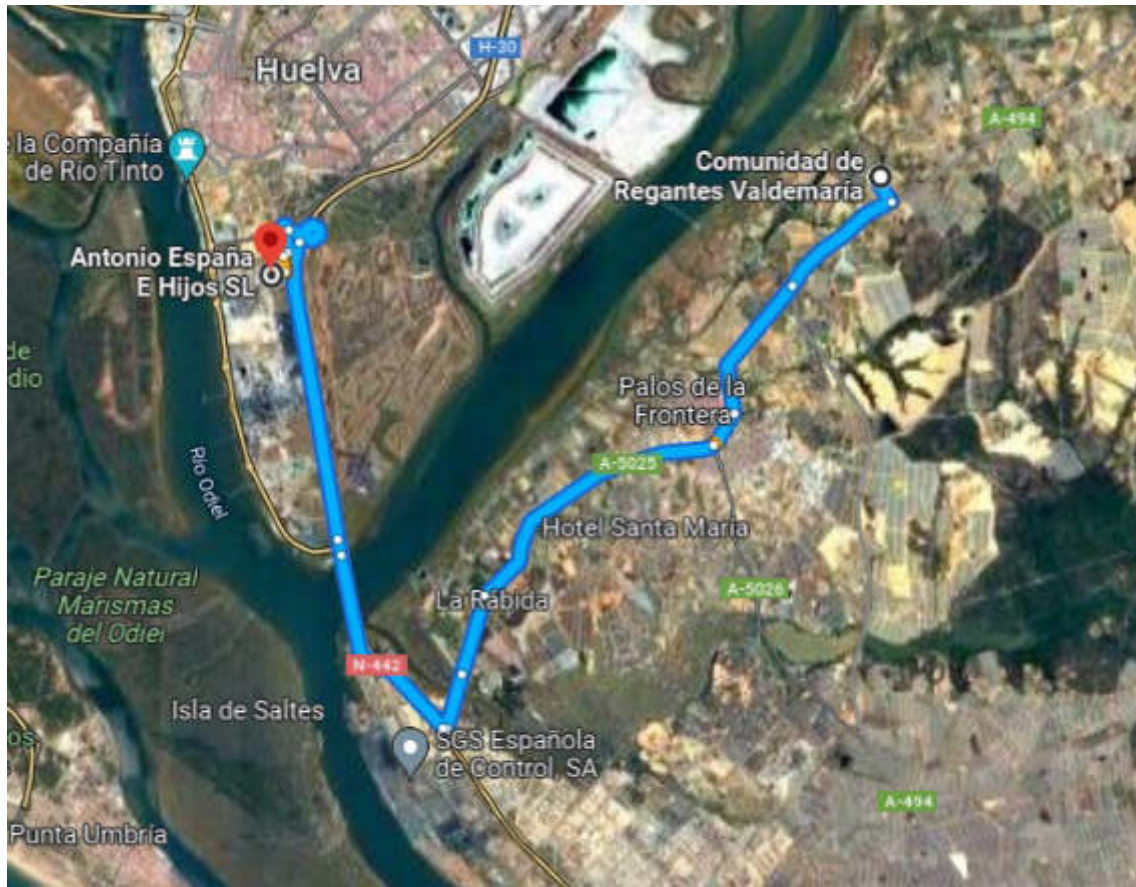


Ilustración 2 Itinerario en tiempo y distancia desde la zona d ejecución de las obras hasta el gestor Antonio España e Hijos S.L.

ITINERARIO SERTEGO SERVICIOS MEDIOAMBIENTALES S.L.U

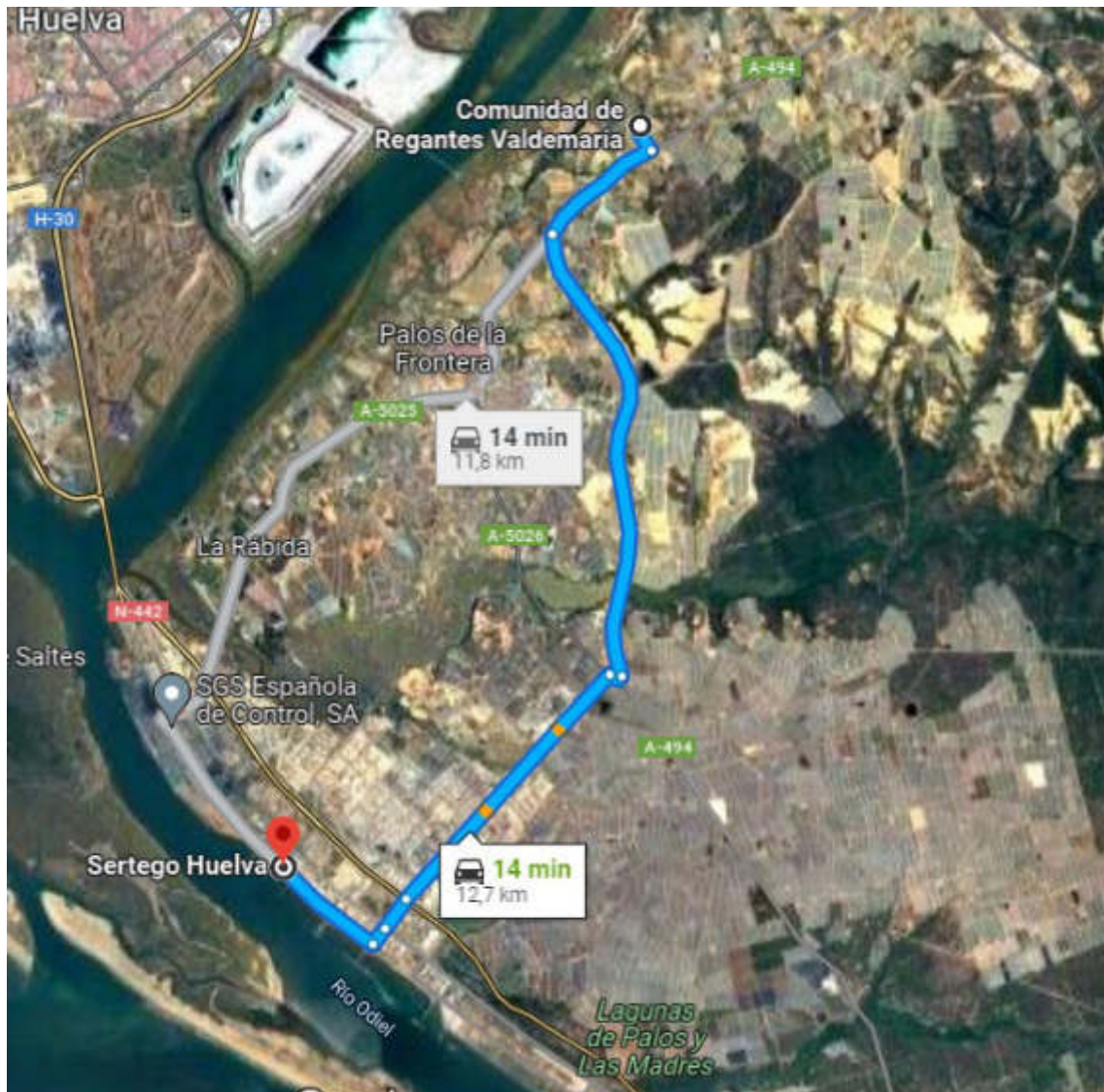


Ilustración 3 Itinerario en tiempo y distancia desde la zona de ejecución de las obras hasta el gestor Sertego Huelva.

ITINERARIO PUNTO LIMPIO MOGUER

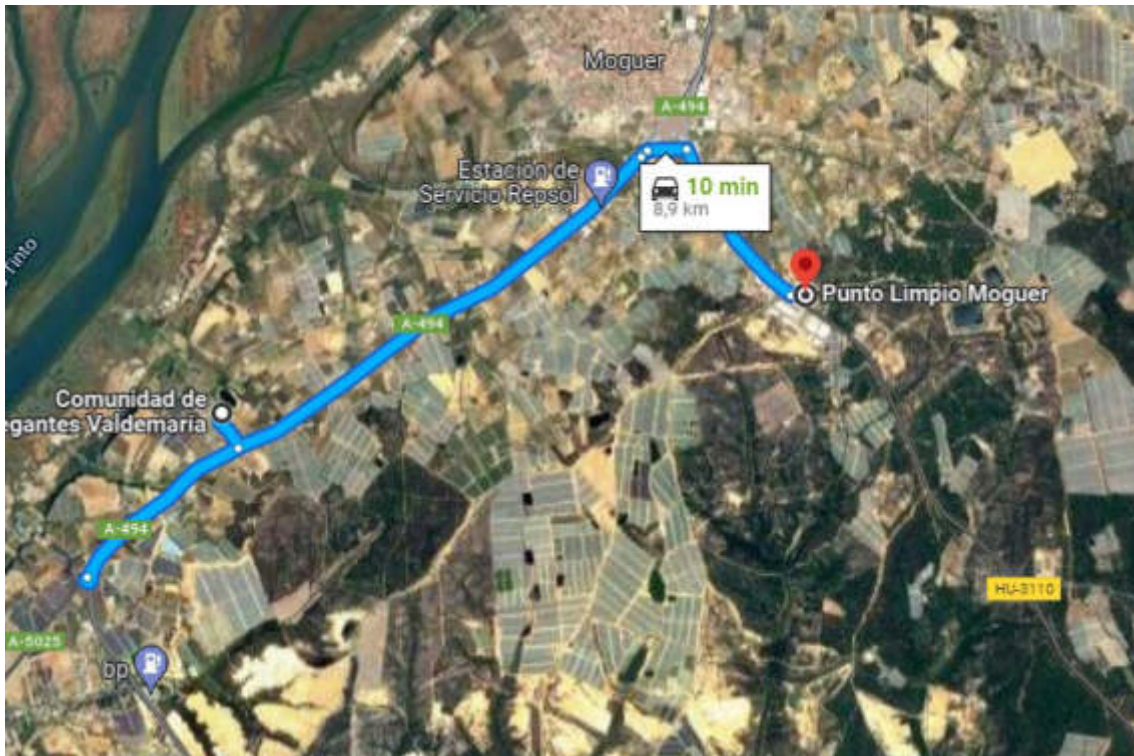


Ilustración 4 Itinerario en tiempo y distancia desde la zona d ejecución de las obras hasta el Punto Limpio de Moguer.

10. VALORACIÓN.

Asciende a la cantidad de **SETECIENTOS CINCUENTA EUROS (750 €)**.

	CÓDIGO LER	MEDICIÓN DE RESIDUOS (m³)	PRECIO GESTIÓN (€/m³)	IMPORTE (€)
Envases de papel y cartón	15 01 01	10,0	40	400
Envases de plástico	15 01 02	80,0	50	375
Envases de madera	15 01 03	7,60	30	240
Hormigón.	17 01 01	,80	30	27,60
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	17 04 11	0,01	50	0,34
Mezcla de residuos municipales	20 03 01	0,22	-	33,13

Huelva, Abril de 2023.

Los Ingenieros:



Juan Andrés Reales Bravo
Colegiado nº 1.741 (COIAA)
Ingeniero Agrónomo



Fco. Javier López-Mora Murillo
Colegiado nº 2.693 (COIAA)
Ingeniero Agrónomo



José Manuel Márquez Soriano
Colegiado nº 34.827 (COICCP)
Ingeniero de Caminos, Canales
y Puertos

ANEJO Nº 15

CONTROL DE CALIDAD



C/ Puerto, 8-10.2ª planta.
21003 Huelva
Tlfno/Fax: 959 25 23 42

Web: <http://www.realza.es>
Correo: info@realza.es

Equipo redactor:

El Ingeniero Agrónomo:

Juan Andrés Reales Bravo
Colegiado nº 1.741
COIAA

El Ingeniero Agrónomo:

Fco. Javier López-Mora Murillo
Colegiado nº 2.693
COIAA

El Ingeniero de Caminos, Canales y
Puertos:

José Manuel Márquez Soriano
Colegiado nº 34.827
COICCP

ÍNDICE.

1	INTRODUCCIÓN.	1
2	PLAN DE CONTROL DE RECEPCIÓN DE MATERIALES	2
2.1	Objeto y ámbito de aplicación	2
2.2	Definiciones	2
2.3	Descripción del proceso	3
2.3.1	Verificación de certificados, cumplimiento de normativas y ensayos	3
2.3.2	Módulos Fotovoltaicos: Verificación cumplimiento especificaciones	3
2.3.3	Control de recepción de materiales recibidos por transporte ajeno	3
2.4	Criterios de Aceptación, Rechazo y Liberación de Materiales	6
2.5	No Conformidades de este proceso	6
2.6	Listado para control de recepción y valoración.	7
3	PLAN DE CONTROL DE TRABAJOS EJECUTADOS	10
3.1	Control de ejecución de obra y obra terminada.	11
3.1.1	Verificación de ejecución según planificación	11
3.2	Comprobaciones y verificaciones expresas de una instalación fotovoltaica	11
3.2.1	Estructura	12
3.2.2	Cableado.	15
3.2.3	Inversores.	15
3.2.4	Dispositivos de protección.	15
3.2.5	Módulos fotovoltaicos.	16
3.2.6	Monitorización.	16
3.2.7	Reconciliación con el informe de producción.	16
3.2.8	Documentación.	17
3.2.9	Verificación mediciones	17
3.3	Listado para control de los trabajos y valoración.	18
4	VALORACIÓN	19



C/ Puerto, 8-10.2ª planta.
21003 Huelva
Tfno/Fax: 959 25 23 42

Web: <http://www.realza.es>

Correo: info@realza.es

Equipo redactor:

El Ingeniero Agrónomo:

Juan Andrés Reales Bravo
Colegiado nº 1.741
COIAA

El Ingeniero Agrónomo:

Fco. Javier López-Mora Murillo
Colegiado nº 2.693
COIAA

El Ingeniero de Caminos, Canales y
Puertos:

José Manuel Márquez Soriano
Colegiado nº 34.827
COICCP

1 INTRODUCCIÓN.

El presente anejo se redacta con el fin de especificar las actuaciones de control de calidad, que se llevarán a cabo, como mínimo, durante la ejecución de las obras para garantizar que se cumplen todos los requisitos de calidad, incluidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas del *“PROYECTO DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA PARA DISMINUCIÓN DE LA DEPENDENCIA ENERGÉTICA EN LA COMUNIDAD DE REGANTES VALDEMARÍA (HUELVA)”*.

La relación de ensayos a realizar es orientativa, y servirá de pauta formal a la cual se ajustarán las actuaciones de control de calidad en la que sus objetivos serán la realización de estudios, inspecciones, pruebas y ensayos en base a la cual la Dirección Facultativa pueda basar sus decisiones de forma objetiva.

Con este programa se pretende que se cumplan todos los controles establecidos y que se efectúe un seguimiento de los materiales, de la fabricación, del montaje y del funcionamiento de todo de lo que se compone la obra.

La Dirección Facultativa podrá modificar tanto cualitativa como cuantitativamente los ensayos en él contemplados, en función de las necesidades que estime oportunas, con el fin de conseguir la calidad necesaria en cualquier obra pública.

Así mismo, en todo sistema de control deberá quedar garantizada la fiabilidad e independencia de los resultados emitidos por la entidad o empresa acreditada.

Asimismo, se señalarán las modificaciones introducidas, si las hubiere, con respecto al programa inicial establecido justificando su adopción.

De este certificado se deberá dar obligatoriamente una copia al propietario último.

En las fichas se detalla la relación de tomas de muestras, ensayos y análisis a realizar, los límites de rechazo de los materiales y unidades de obra ejecutadas vendrán fijados por el pliego de Prescripciones Técnicas, en lo no incluido en el mismo la decisión la tomará la Dirección Facultativa del Proyecto de acuerdo con la normativa técnica vigente.

2 PLAN DE CONTROL DE RECEPCIÓN DE MATERIALES

2.1 Objeto y ámbito de aplicación

En este apartado se explican las fases de control e identificación por las que pasa el material adquirido, desde su llegada al lugar de la obra hasta que se procede a su almacenamiento o respectivamente montaje.

2.2 Definiciones

- Conformidad/No Conformidad: Cumplimiento/Incumplimiento de un requisito.
- Defecto: Carencia de las cualidades propias de una cosa.
- Acción correctiva: Acción tomada para eliminar la causa de una no conformidad detectada u otra situación indeseable.
- Corrección: Acción tomada para eliminar una no conformidad detectada.
- Reproceso: Acción tomada sobre un producto no conforme para que cumpla con los requisitos.
- Reclasificación: Variación de la clase de un producto no conforme, de tal forma que sea conforme con otros requisitos que difieren de los iniciales. E.j., cuando un material de primera calidad no es apto como tal y se "reclasifica" pasándolo a una segunda calidad más baja, para la que sí es apto.
- Reparación: Acción tomada sobre un producto no conforme para convertirlo en aceptable para su utilización prevista. La reparación incluye las acciones reparadoras adoptadas sobre un producto previamente conforme para devolverle su aptitud al uso. Al contrario que el reproceso, la reparación puede afectar o cambiar partes de un producto no conforme.
- Concesión: Autorización para utilizar o liberar un producto que no es conforme con los requisitos especificados. Una concesión está generalmente limitada a la entrega de un producto que tiene características no conformes, dentro de límites definidos por un tiempo o una cantidad acordados.
- Permiso de desviación: Autorización para apartarse de los requisitos originalmente especificados de un producto antes de su realización. Un permiso de desviación se da generalmente para una cantidad limitada de producto o para un periodo de tiempo limitado y para un uso específico.
- Liberación: Autorización para proseguir con la siguiente etapa de un proceso.

2.3 Descripción del proceso

En este apartado se recoge el control que se realiza a los materiales adquiridos y recibidos en los almacenes de la empresa por transporte ajeno y con destino a su venta, así como su identificación.

2.3.1 *Verificación de certificados, cumplimiento de normativas y ensayos*

La naturaleza y frecuencia de los ensayos y/o controles a realizar, tanto para la recepción de los materiales y acopios como de las distintas unidades o conjunto de ellas, se hará siguiendo las indicaciones recogidas en las siguientes publicaciones, como indicado en el Pliego de Condiciones Técnicas:

- **Certificación de hormigón:** Se realizará el control en base a la instrucción estructural recogida en el R.D. 2.661/1998, de 11 de diciembre, concretamente en base a la Instrucción EHE-08.
- **Certificación de cableado:** Confirmación de cumplimiento de normativa IEC y marcado CE. Se exigirá certificado de aprobación al fabricante.
- **Módulos fotovoltaicos:** Cumplimiento de normativa IEC-61215 y marcado CE. Se exigirá certificado de aprobación al fabricante.
- **Inversores:** Cumplimiento normativa EN 60950, grado de protección IP65. Rendimiento máximo superior al 98,5%. Marcado CE y certificado por parte del fabricante en el que indique el grado de cumplimiento en cuanto a protección de máxima y mínima tensión de salida en alterna y protección de máxima y mínima frecuencia, todo ello conforme a la ITC-BT-40, del R.D. 842/2002, de 2 de agosto.

2.3.2 *Módulos Fotovoltaicos: Verificación cumplimiento especificaciones*

El contratista, como indicado en el presupuesto, aleatoriamente tiene que seleccionar el 1% de los módulos fotovoltaicos y encargar un laboratorio homologado con la verificación del cumplimiento de las especificaciones del fabricante.

2.3.3 *Control de recepción de materiales recibidos por transporte ajeno*

1) En el momento de la recepción del material, el receptor dispone de información sobre los pedidos realizados por Compras a los proveedores. No obstante, se recomienda que Compras pase copia de los pedidos que el receptor le haya solicitado, por comodidad para estos últimos.

2) La falta de certificados de calidad con el material no es motivo para rechazarlo (a menos que se indique lo contrario en la petición de compra) pues ha podido llegar previamente por fax o correo o quizás estén en camino. Además, no todos los materiales adquiridos son certificables.

3) Al llegar la mercancía, los responsables de recepción verifican que se cumplen los siguientes puntos:

- Coinciden en cantidad y tipo, el material recepcionado con la copia del “Pedido al Proveedor”, y con el “Albarán de Entrega”.
- El estado superficial es satisfactorio, libre de óxidos, golpes, daños del embalaje o incluso de la mercancía, etc.
- Si se reciben certificados del material con el albarán, se entregan al departamento de Control de Calidad, a menos que dicho certificado sea a su vez albarán.

4) Tras la verificación anterior pueden darse tres casos:

- a) El material no es aceptado y se lo vuelve a llevar el transportista: En este caso la persona que recibe la mercancía anota en el albarán los motivos del rechazo, escribe “RECHAZADO” en la posición correspondiente del albarán y lo firma. La copia del albarán es entregada al Director de Obras que, entre otras cosas, registrará la incidencia correspondiente. Fin del Proceso.
- b) El material es aceptado: La persona que recepciona el material firma el albarán y entrega la copia al Director de Obras.
- c) El material no se acepta, pero se descarga: Por imposibilidad de que el transportista se vuelva a llevar el material rechazado, o por si existe posibilidad de acuerdo con el proveedor, el material se descarga. La persona que hace la recepción escribe en la posición del albarán correspondiente a ese material “MATERIAL RECHAZADO Y EN DEPÓSITO” y firma el original, indicando los motivos del rechazo. Luego entrega la copia del albarán al Director de Obras, que entre registrará y procederá a resolver la incidencia correspondiente.

5) Una vez aceptado el material, el receptor debe proceder a su identificación mediante una etiqueta, completando los siguientes datos:

FORMATO: tipo y dimensiones del material

PAQUETE: Número de albarán + núm. Paquete (si hay varios iguales en el mismo albarán) + iniciales del proveedor

CALIDAD: (dejar en blanco)

COLADA: (dejar en blanco)

INSPECCIÓN: escribir “CONFORME”

La etiqueta debe colocarse de modo que no se suelte del paquete, mediante clips o alambre, preferiblemente en uno de los extremos del paquete para facilitar su acceso desde los pasillos del almacén. No es necesario quitar la etiqueta del proveedor, salvo que se comunique lo contrario.

6) El material rechazado y descargado debe quedar identificado de tal modo que se evite su uso accidental como material conforme. Para ello se utilizará la etiqueta de identificación, salvo que en este caso (material rechazado y en depósito) no son necesarios más que los siguientes datos:

FORMATO: (opcional)

PAQUETE: Número de albarán + iniciales del proveedor

CALIDAD: (dejar en blanco)

COLADA: (dejar en blanco)

INSPECCIÓN: escribir "RECHAZADO"

Ante la imposibilidad de destinar una zona del almacén a productos rechazados, se debe asegurar en todo momento el etiquetado. No está permitido utilizar este material bajo ningún concepto, a menos que el responsable de Control de Calidad lo autorice reclasificándolo previamente.

Tras rechazar un material procedente de un proveedor, debe anotarse el rechazo en el Listado de Materiales Rechazados, que sirve de documento de control de estos productos. Este registro es realizado por el responsable de Control de Calidad.

7) Al margen del control superficial y cuantitativo al que se someten todos los materiales recibidos comentado en el punto (3) y en función del histórico de incidencias del proveedor, de que posea certificados del material, del proceso y/o de su sistema de gestión de calidad, el responsable de Control de Calidad determina si es necesario un examen más minucioso del pedido en cuestión.

Para ello, dispone de un listado donde mantiene actualizada la clasificación de los proveedores respecto de estas inspecciones posteriores a la recepción.

8) Debido a que estas inspecciones pueden llevar un tiempo considerable, esta inspección se realiza tras la recepción del material.

En caso de que estas inspecciones resulten conformes, el responsable de Control de Calidad anota "COMPROBADO" en la etiqueta del paquete, junto a la palabra "CONFORME".

10) Si se decide rechazarlo, el responsable de Control de Calidad escribe "RECHAZADO" en su etiqueta e informa al Director de Obras por si ha de realizar un nuevo pedido (ver punto (6)). Tras esto, anota el rechazo en el Listado de Materiales Rechazados.

11) Tras las inspecciones detalladas en los puntos (3) y (7) y en función de los resultados, es posible que el responsable de Control de Calidad vea necesario variar el tipo de control a realizar al proveedor en cuestión, bien aumentando o bien disminuyendo la frecuencia y/o exhaustividad de las inspecciones.

12) Existen circunstancias en las que no es posible, no interesa o se ha llegado a un acuerdo con el proveedor para no devolver el material rechazado. En estos casos el responsable de Control de Calidad es la única persona que puede liberar el material, previo pacto con el proveedor, reclasificación del material e identificación correspondiente del mismo. En estos casos anota la decisión en el Listado de Materiales Rechazados.

Al final de todo este proceso, se consigue que todos los materiales conformes hayan sido comprobados en mayor o menor grado en función del histórico de incidencias, que posean la etiqueta identificativa correspondiente y que estén listos para ser almacenados o montados. Por otro lado, todos los materiales no conformes quedan identificados como tales a la espera de ser devueltos o reclasificados, evitando así su uso o venta accidental.

2.4 Criterios de Aceptación, Rechazo y Liberación de Materiales

Al margen del aspecto superficial (óxido y/o cualquier otro desperfecto), los criterios de aceptación y rechazo de los materiales destinados a la venta a los clientes están basados en las normas UNE de fabricación y de tolerancias correspondientes a cada una de las calidades a las que hace referencia cada material.

Los criterios dados por esta normativa se tienen en cuenta siempre y cuando no se especifiquen otros criterios distintos, bien por el cliente hacia la organización o bien por la organización hacia sus proveedores.

El responsable de Control de Calidad puede liberar un material rechazado previa reclasificación del material. La calidad o características resultantes de dicha reclasificación ha de quedar perfectamente identificada en el material y comunicada al cliente que solicite dicho material.

2.5 No Conformidades de este proceso

Se consideran como No Conformidades de este proceso lo siguiente:

- Admitir un material procedente de un proveedor sin ejecutar las actividades de control de recepción acordadas en este procedimiento documentado.
- No identificar un paquete procedente de un proveedor con al menos el número de albarán.
- No identificar un material rechazado como tal.

- Utilizar un material identificado como “Rechazado” sin que sea liberado previamente por personal capacitado para ello.
- Rechazar o Liberar un material sin anotarlo en el “Listado de Materiales Rechazados”.
- No comunicar al Director de Obras cualquier anomalía en cuanto a la recepción de los materiales pedidos por este departamento.

2.6 Listado para control de recepción y valoración.

CÓDIGO	ENSAYO	OBSERVACIONES	NORMA O PROCEDIMIENTO	NORMATIVA		PROYECTO		VALORACION PLAN RECEPCION			OBSERVACIONES
				ENSAYOS		Ud	MEDICION	Nº ENSAYOS	PRECIO UNITARIO	IMPORTE	
				Nº	TAMAÑO LOTE						
CAPÍTULO I: EQUIPOS DE GENERACION DE ENERGIA											
1.- Estructura soporte fija bi-poste acero para 2 módulos vertical											
1.1.- Perfiles											
OLC034	Ensayo de tracción determinando resistencia, límite elástico y alargamiento. Incluyendo mecanizado de probetas	* **	UNE-EN 10002-1	1	200	Tm	1,97	1	75,73	75,73	* Si hay perfiles o espesores diferentes se realizará al menos 1 determinación por tipo. ** Para cantidades iguales o inferiores a 1.000 Tm, el tamaño de lote será 100 Tm. *** Se realizará de acuerdo a la norma del producto
OLC033	Ensayo de doblado sobre probetas	* **	UNE-EN ISO 7438	1	200	Tm	1,97	1	75,73	75,73	
OLC035	Ensayo de flexión por choque. Resiliencia	* **	UNE 7475-1 EN 10045-1	1	200	Tm	1,97	1	82,89	82,89	
5021	Espesor de chapa	* ** ***	UNE-EN 10025	5	200	Tm	1,97	1	32,31	32,31	
1.2.- Material de aporte											
000	Se exigirá etiqueta de marcado CE y Declaración de Prestaciones			1	Por tipo	Por tipo					
3.- Modulo solar monocristalino de 540W instalado											
	Ensayo del 1% de los módulos conforme a la IEC-61215 (Tc, NOCT, Plrr.low) en laboratorio homologado, incluyendo el transporte de los módulos.	*	IEC-61215	1%	Total	ud	285	3	219,55	658,65	
CAPÍTULO VII: OTRAS INSTALACIONES											
7.1.- Obra Civil											
7.1.1.- Hormigón											

3001	Verificación planta hormigón		Modelo de AOPJA	1	Planta	Planta		1	0,00	0,00	
3201	Se exigirá certificado de dosificación	*	EHE-08. Anejo 22	1	Tipo	Tipo					El certificado tendrá validez durante 6 meses
OLB100 OLB102 OLB103/1 04 OLB105	Resistencia a compresión	*	UNE-EN 12350-1; UNE-EN 12390-2,3	1 a 6	100	m ³	93,6	1	59,28	59,28	Según especificaciones de EHE-08 Se realizarán por cada obra de drenaje al menos 3 lotes: Uno en la cimentación, otro en los alzados del cuerpo de obra y otro en las embocaduras (o pozos)
OLB101	Ensayos de hormigón fresco. Parte 2. Ensayo de asentamiento		UNE-EN 12350-2	1 a 6	100	m ³	93,6	1	17,26	17,26	
7.1.2.- Tubos de polietileno.											
OLA155	Aspecto y Características geométricas (Diámetro exterior, interior, longitud, y superficie de infiltración)	*	UNE-EN 12201 UNE-EN ISO 3126						63,87		Sólo se ensayarán en Control de Producción. Si el producto posee Sello de Calidad, se podrá eximir, a juicio del Director de Obra, de estos ensayos
OLA157	Rigidez anular	*	UNE-EN ISO 9969						171,05		
7.1.3.- Arquetas prefabricadas											
OLB127	Características geométricas y tolerancias y aspecto		UNE-EN 1917 UNE 127917	1	50	ud	4	1	64,37	64,37	
									TOTAL	1.066,22	

3 PLAN DE CONTROL DE TRABAJOS EJECUTADOS

El Plan de Control de Calidad de la obra a la que corresponde el presente proyecto será revisado por el Director de la ejecución de la obra, el cual podrá modificarlo si lo considera oportuno atendiendo a las características del proyecto, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones, a las indicaciones del Director de Obra, a las disposiciones establecidas en el Código Técnico de Edificación (CTE) y en las normas y reglamentos vigentes, y a las consideraciones que el Director de la ejecución de la obra estime oportunas en función de las características específicas de la misma.

El documento ha sido elaborado basado en las instrucciones técnicas complementarias ITCBT- 04. Documentación y puesta en servicio de las instalaciones y ITC-BT-05. Verificaciones e inspecciones.

El Plan de Control de la obra se ajustará al esquema siguiente:

- Control de prueba de aceptación
- Control de ejecución de la obra
- Control de obra terminada.

Para ello:

- A. El Jefe de obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.
- B. El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda.
- C. La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

En concreto con el final de obra se debe entregar la siguiente documentación:

- I. Certificado de dirección y fin de obra, suscrito por técnico competente.
- II. Certificado de la instalación de baja tensión, suscrito por el instalador autorizado correspondiente por quintuplicado ejemplar.
- III. La documentación necesaria para la puesta en marcha de las instalaciones auxiliares, sujetas a cumplimiento de normativas de seguridad industrial, de acuerdo con los Reglamentos que les sean de aplicación, incluyendo la verificación por parte de un Organismo de Control Autorizado (OCA).
- IV. Declaración CE de conformidad de las placas fotovoltaicas e inversores, así como de los equipos que lo requieran de acuerdo con su normativa específica, emitida por el fabricante de los mismos.

3.1 Control de ejecución de obra y obra terminada.

Se ha considerado en el presupuesto una partida para la supervisión y control de calidad, esta consistirá en jornadas de visitas e inspecciones de los servicios de control de calidad, mediante control documental, inspecciones visuales, laboratorio, certificaciones y control de ensayos.

De igual forma se ha considerado en el presupuesto la comprobación de todos los elementos de la instalación (estructura, módulos, inversores, cableado, dispositivos de conmutación, monitorización, conexión a la red, etc) "in situ" y verificación de su conformidad con el proyecto, cumplimiento de las especificaciones del fabricante, calidad de la construcción y conformidad con las normas y los reglamentos pertinentes.

3.1.1 *Verificación de ejecución según planificación*

Comprobación de todos los elementos de la instalación (estructura, módulos, inversores, cableado, dispositivos de conmutación, monitorización, conexión a la red, ...) "in situ" y verificación de su conformidad con el proyecto, cumplimiento de las especificaciones del fabricante, calidad de la construcción y conformidad con las normas y los reglamentos pertinentes.

3.2 Comprobaciones y verificaciones expresas de una instalación fotovoltaica

3.2.1 Estructura

Previo al hincado de la estructura, deberá realizarse el ensayo de hincado y resistencia al arranque. Igualmente se realizarán ensayos físico-químicos del terreno para verificar la agresividad del terreno y la no afección a la estructura. Solo una vez que su resultado resulte favorable, corroborando la idoneidad del tipo de cimentación seleccionada y su profundidad de hinca, se comenzará a ejecutar la estructura. Justificación mediante informes aceptados por la Dirección de obra.

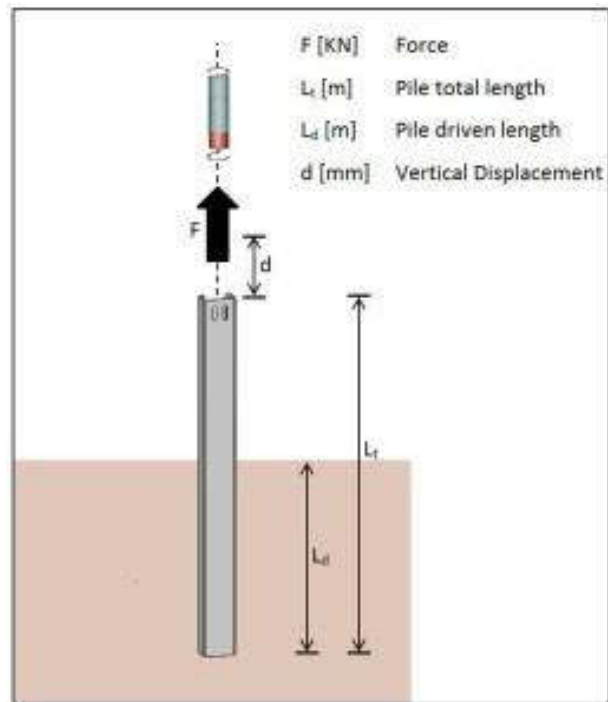
Se realizan ensayos de hinca y carga; es decir, se establece la hincabilidad del terreno y el empotramiento necesario con objetivo de demostrar la conformidad con las especificaciones del fabricante de la estructura. Los ensayos se realizan sobre perfiles atornillados directamente, o hincado previa preparación del terreno, tras un pretaladrado del mismo, relleno, etc.

Para la realización de los ensayos, una vez efectuada la perforación y colocación del tornillo, se utilizará el siguiente equipamiento:

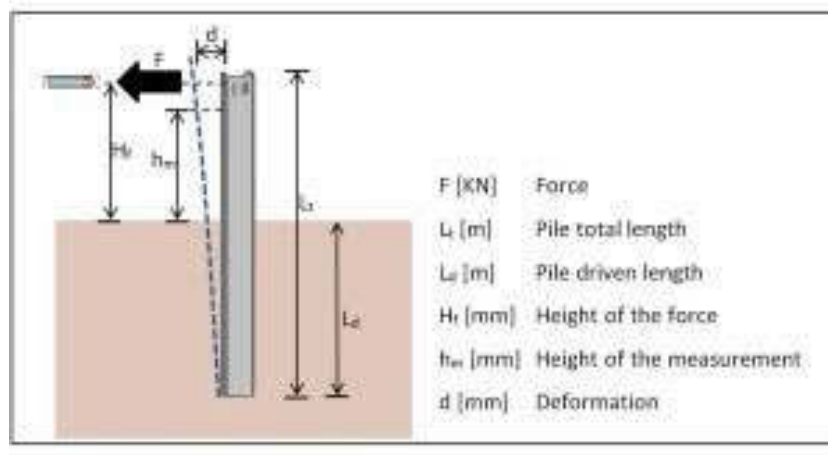
1. Herramienta de aplicación de la carga tanto en horizontal como en vertical, la cual puede ser una grúa, máquina perforadora, excavadora, gato hidráulico, etc., capaz de aplicar la carga necesaria.
2. Un dinamómetro debidamente calibrado con tolerancias de +/- 1kN.
3. Una herramienta de medición de desplazamiento con una tolerancia de +/- 1 mm.
4. Un cronómetro con una tolerancia de +/- 1 s.

Se realizan ensayos de tracción vertical y horizontal.

- i) Ensayo de tracción vertical:



ii) Ensayo de tracción horizontal:



Para cada escalón de carga se realiza la correspondiente medida de desplazamiento. El ensayo termina cuando finalicen todos los escalones de carga, cuando en algún momento se supere la tolerancia de deformación permitida, o cuando se extraiga el perfil.

Una vez realizados los ensayos se elabora un informe con la siguiente información:

- Explicación de los ensayos realizados, en cuanto a número de ensayos, zonas establecidas, maquinaria, herramienta utilizada para los ensayos, estado del terreno, fechas, climatología, etc. Características geotécnicas generales de la zona de estudio. Apéndice fotográfico.

- Plano de situación de los ensayos realizados, donde se observe la posición con coordenadas UTM en “x” y en “y”.
- Se adjuntará una ficha por cada ensayo con la siguiente información:
 - Denominación del proyecto, número de ensayo, tipo de poste, longitud.
 - Descripción de la cimentación ejecutada (tornillo directo, pretaladro, profundidad empotramiento, inclinación de la carga, etc.).
 - Cargas de diseño.
 - Tabla con valores numéricos de cargas y desplazamientos.
 - Criterio de validación.
 - Gráfica donde se relacione la carga y el desplazamiento.
 - Conclusiones.

Comprobación de que la agresividad del terreno no supere los valores indicados por el fabricante de los tornillos y estructura a través de ensayos físico-químicos.

Demás comprobaciones:

- Anclajes según normativa UNE EN 1537:2001.
- Revisión óptica y superficial.
- Muestras al azar de las conexiones atornilladas.

Colocación correcta de las grapas de los módulos y comprobación de los puntos de sujeción según especificaciones del fabricante.

Para la estructura fija coplanar sobre cubierta se deberá:

- Llevar a cabo una inspección visual y térmica.
- Hacer una comprobación de las dimensiones.
- Comprobar la correcta instalación de los módulos, comprobando los puntos de sujeción de los módulos según especificaciones del fabricante.

3.2.2 Cableado.

- Uso de conectores de un mismo fabricante.
- Verificación de especificaciones y secciones según el proyecto.
- Comprobación de una fijación correcta, tanto en tendido verticales como en las estructuras, preferiblemente a través de abrazaderas, evitando bridas.
- Verificación de un reparto de módulos y strings según proyecto.
- Evitar roces y/o dobleces.

3.2.3 Inversores.

- Verificación de un montaje profesional con sombra y un suministro libre para la ventilación, evitando cortocircuito del aire ventilado.
- Medida de curva de eficiencia del inversor y comparativa con curva teórica.
- Análisis de potencia pico y nominal en función de las condiciones ambientales.
- Inspección visual y térmica.

3.2.4 Dispositivos de protección.

- Comprobación del uso de prensacables adecuados.
- Comprobación de una fijación firme de las conexiones.
- Comprobación del uso de terminales de cables adecuados (en concreto también en la transición de cables de aluminio a conexiones de cobre).
- Ensayo de todos los componentes y equipos relevantes de seguridad.
 - Equipotencial.
 - Puesta a tierra.
 - Protección contra rayos.
 - Componentes de voltaje de sobretensión.
 - Protecciones de la red y de la instalación.

3.2.5 Módulos fotovoltaicos.

- Inspección visual y térmica
- Comprobación del tipo y del número instalado
- Comprobación de una instalación de módulos con la misma clase de rendimiento
- Calibración y medida de las condiciones de operación
- Revisión de anomalías en la parte frontal del módulo como síntomas de delaminación y defectos celulares, así como daños en la lámina posterior o suciedad debido al montaje
- Ensayo de electroluminiscencia de acuerdo con QPV-PI-02
- Opcional: Examen aleatorio de los módulos solares en un laboratorio o comprobación de las curvas características de las cadenas de módulos en situ.

3.2.6 Monitorización.

- Verificación del correcto funcionamiento
- Supervisión y verificación después de unos tres meses de funcionamiento, comparando los datos con los valores de rendimiento previstos para demostrar la funcionalidad y el rendimiento del sistema fotovoltaico
- Evaluación de la concordancia entre los registros primarios del SCADA y las lecturas de los equipos.

3.2.7 Reconciliación con el informe de producción.

- Comparación de la ejecución con el informe de rendimiento. Los datos utilizados en el informe se comparan con respecto a las distancias entre filas y alineaciones y orientación e inclinación de las filas
- Verificación de las sombras de la instalación
- Verificación periódica del índice PR definido en norma IEC-61724

3.2.8 Documentación.

- Comprobación de la integridad y conformidad de la documentación del sistema con el estado actual del sistema instalado:
 - Planos.
 - Plano de situación.
 - Plano de emplazamiento.
 - Layout general.
 - Esquema unifilar.
 - Detalle canalizaciones AC.
 - Detalle canalizaciones DC.
 - Detalle zanjas y arquetas.
 - Detalle estructura.
 - Detalle viales y accesos.
 - Hojas de datos de los componentes instalados.
 - Manuales.

3.2.9 Verificación mediciones

- Corriente continua o Corriente alterna o Tensión sin carga.
- Corriente de cortocircuito.
- Conexión equipotencial.
- Resistencia de aislamiento.

3.3 Listado para control de los trabajos y valoración.

ENSAYO	VALORACION		
	Nº ENSAYOS	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
CONTROL DE CALIDAD DE LOS TRABAJOS EJECUTADOS			
Verificación de ejecución según planificación	1	145,00	145,00
Comprobación y verificaciones instalación fotovoltaica	1	130,00	130,00
Preparación de documentación	2	79,39	158,78
	TOTAL		433,78

4 VALORACIÓN

La valoración económica del control de calidad del proyecto se desglosa de la siguiente manera.

CONTROL DE CALIDAD		
CONTROL DE RECEPCIÓN DE MATERIALES	1	1066,22
CONTROL DE TRABAJOS EJECUTADOS	1	433,78
	TOTAL	1.500,00

Huelva, Abril de 2023.

Los Ingenieros:



Juan Andrés Reales Bravo
Colegiado nº 1.741 (COIAA)
Ingeniero Agrónomo



Fco. Javier López-Mora Murillo
Colegiado nº 2.693 (COIAA)
Ingeniero Agrónomo



José Manuel Márquez Soriano
Colegiado nº 34.827 (COICCP)
Ingeniero de Caminos, Canales
y Puertos

ANEJO Nº 16

ANEJO DE INDICADORES ESTABLECIDOS EN EL

MARCO NACIONAL DE DESARROLLO RURAL



C/ Puerto, 8-10.2ª planta.
21003 Huelva
Tfno/Fax: 959 25 23 42

Web: <http://www.realza.es>
Correo: info@realza.es

Equipo redactor:

El Ingeniero Agrónomo:

Juan Andrés Reales Bravo
Colegiado nº 1.741
COIAA

El Ingeniero Agrónomo:

Fco. Javier López-Mora Murillo
Colegiado nº 2.693
COIAA

El Ingeniero de Caminos, Canales y
Puertos:

José Manuel Márquez Soriano
Colegiado nº 34.827
COICCP

ÍNDICE.

1. INTRODUCCIÓN.

1

2. INDICADORES.

1



C/ Puerto, 8-10.2ª planta.
21003 Huelva
Tfno/Fax: 959 25 23 42

Web: <http://www.realza.es>

Correo: info@realza.es

Equipo redactor:

El Ingeniero Agrónomo:

Juan Andrés Reales Bravo
Colegiado nº 1.741
COIAA

El Ingeniero Agrónomo:

Fco. Javier López-Mora Murillo
Colegiado nº 2.693
COIAA

El Ingeniero de Caminos, Canales y
Puertos:

José Manuel Márquez Soriano
Colegiado nº 34.827
COICCP

1. INTRODUCCIÓN.

En el presente anejo se desarrolla una tabla en la cual se relacionan una serie de indicadores para el seguimiento y evaluación del PDR de Andalucía 2017-2020, que incluyen los establecidos en el Marco Nacional de Desarrollo Rural, y que es necesario sean aportados por la entidad beneficiaria, en cumplimiento del artículo 14 del Reglamento 808/2014 de la Comisión por la que se establecen disposiciones de aplicación del Reglamento (UE) 1305/2013.

2. INDICADORES.

Superficie total de la explotación/ Tamaño de explotación	Superficie total de la comunidad de regantes solicitante de la ayuda. Esta información se deberá de recoger en dos momentos diferenciados. Uno antes de la ejecución del proyecto/actividad (previo) y otro una vez finalizado el proyecto/actividad (final)	Previo proy.	Final proy.
		393.00 ha	393.00 ha
Superficie total subvencionada afectada por las inversiones	Superficie afectada por la inversión	393.00 ha	
Red Natura 2000	Indicar si la inversión se desarrolla dentro de algún espacio RN2000. Para ello se aplicará la regla del 50%: si el 50% o más de las actividades se desarrollan físicamente en RN2000, se considerará que sí.	NO (N)	
Afección RN2000	La inversión subvencionada se considera que tiene afección sobre la RN2000 cuando, aunque no se desarrolle físicamente dentro de un espacio o superficie de RN2000, tiene afección o relación directa sobre ella	NO (N)	

Código del espacio RN2000	Asociado al "SÍ" del los campos/variables "RN2000" o "Afección RN2000". Indicar el código de los Espacios RN2000 afectados por las actuaciones	No aplica		
Localización de la inversión	Código postal donde se localiza la inversión	21.800		
Zonas con limitaciones naturales	Se debe indicar si la inversión se desarrolla en una zona con limitaciones naturales. Para ello se aplicará la regla del 50%: si el 50% o más de las actividades se desarrollan físicamente dentro de una ZLN se considerará que sí.	NO (N)		
Tipo de zonas con limitaciones naturales	Se indicará que tipo de limitaciones naturales existen. Solamente en el caso de que el campo/variable de Zonas con Limitaciones Naturales sea SI.	No aplica		
Empleo mantenido: horas totales	Indicar una aproximación del número de horas totales al año (base 100 con dos decimales) que suponen los empleos mantenidos gracias al proyecto considerando que un empleo a tiempo completo son 1800h laborables/año y desglosando la información por categorías de género y edad. El empleo mantenido se define como el nuevo número de puestos de puestos de trabajo que continúan como consecuencia de la puesta en marcha de la actividad/proyecto apoyado.	N.º Horas totales (base 100)		
		(%)	Mujeres	Hombres
		16-24 años	0	0
		25-40 años	0	0
		>41 años	0	0
Empleo creado: horas totales	Indicar una aproximación del número de horas totales que suponen los empleos creados gracias al proyecto, considerando que un empleo a	N.º Horas totales (base 100)		
		(%)	Mujeres	Hombres

	tiempo completo son 1800h laborables/año y desglosando la información por categorías de género y edad. El empleo creado se define como el número de nuevos puestos de trabajo que se inician como consecuencia de la puesta en marcha de la puesta en marcha de la proyecto subvencionado, es decir, aquellos que no se estaban desarrollando con anterioridad a la puesta en marcha del proyecto. No se considerará como empleo creado aquel relacionado con la fase de diseño/ construcción del proyecto.	16-24 años	0	0
		25-40 años	0	0
		>41 años	0	0
Rama agraria: tipo	Esta información se deberá de recoger en dos momentos diferenciados. Uno antes de la ejecución del proyecto/actividad (previo) y otro una vez finalizado el proyecto/actividad (final) <u>Códigos Tipos:</u> 1. Herbáceos 2. Hortícolas 3. Viñedo de vinificación 4. Otros cultivos permanentes	Previo proy.	Final proy.	
		No coincidente con los códigos tipo propuestos.	No coincidente con los códigos tipo propuestos.	
Tipo de cultivo específico	Indicar el tipo de cultivo principal de la Comunidad de Regantes. Esta información se deberá recoger en dos momentos diferenciados: antes de la ejecución del proyecto/actividad (previo) y una vez finalizado el proyecto/actividad (final)	Previo proy.	Final proy.	
		Fresa, frambuesa, arándano.	Fresa, frambuesa, arándano.	
Producción de la	1. Si se dispone de este dato --	Previo proy.	Final proy.	

<p>rama agraria</p>	<p>> rellenar este campo/variable y dejar en blanco “Producción de las actividades agrarias”, “Producción de las actividades agrarias” y “Subvenciones que recibe el agricultor” 2. Si no se dispone de este dato--> dejar en blanco y rellenar “Producción de las actividades agrarias”, “Producción de las actividades agrarias” y “Subvenciones que reciben los agricultores” Pago recibido por los productores, teniendo en cuenta las subvenciones percibidas y descontando exclusivamente los impuestos sobre los productos anualmente. Designa el conjunto de bienes y servicios producidos durante un año, valorados a precios básicos, es decir, agregando al valor de la producción de las actividades agrarias, las subvenciones a los productos y restando los impuestos en cada uno de sus componentes. Esta información se deberá recoger en dos momentos diferenciados: antes de la ejecución del proyecto/actividad (previo) y una vez finalizado el proyecto/actividad (final)</p>	<p>€/año (euros con dos decimales)</p>	<p>€/año (euros con dos decimales)</p>
<p>Producción de las actividades agrarias</p>	<p><i>Sólo completar si no se dispone el campo/variable “Producción de la rama agraria”.</i> Indicar la producción anual (€/año) derivada de las actividades agrarias, considerando los siguientes conceptos: -Bienes y servicios vendidos por las unidades agrarias a otras unidades (agrarias o de otras ramas).</p>	<p>Previo proy. €/año (euros con dos decimales)</p>	<p>Final proy. €/año (euros con dos decimales)</p>

	<p>-Bienes producidos para su transformación por los productores agrarios.</p> <p>-El consumo final propio: se incluye el autoconsumo y el salario en especie.</p> <p>-Los bienes de capital fijo producidos por cuenta propia.</p> <p>-El aumento o disminución de los stocks de productos determinados</p> <p>-El reemplazo en la propia unidad productora de los productos vegetales utilizados en la alimentación animal (cereales, semillas oleaginosas, plantas forrajeras, etc.).</p> <p>Esta información se deberá recoger en dos momentos diferenciados: antes de la ejecución del proyecto/actividad (previo) y una vez finalizado el proyecto/actividad (final)</p>		
Impuestos sobre los productos	<p><i>Sólo completar si no se dispone el campo/variable "Producción de la rama agraria".</i></p> <p>Indicar los impuestos anuales (€/año) considerando tanto el IVA como el resto de impuestos sobre los productos.</p> <p>Esta información se deberá recoger en dos momentos diferenciados: antes de la ejecución del proyecto/actividad (previo) y una vez finalizado el proyecto/actividad (final)</p>	Previo proy.	Final proy.
		€/año (euros con dos decimales)	€/año (euros con dos decimales)
Subvenciones que recibe el agricultor	<p><i>Sólo completar si no se dispone el campo/variable "Producción de la rama agraria".</i></p> <p>Indicar las subvenciones anuales recibidas por el agricultor (€/año).</p> <p>Esta información se deberá recoger en dos momentos diferenciados: antes de la ejecución del proyecto/actividad</p>	Previo proy.	Final proy.
		€/año (euros con dos decimales)	€/año (euros con dos decimales)

	(previo) y una vez finalizado el proyecto/actividad (final)		
Gasto material vegetal	Indicar el gasto realizado en la compra de material vegetal: semillas y plantones. Esta información se deberá recoger en dos momentos diferenciados: antes de la ejecución del proyecto/actividad (previo) y una vez finalizado el proyecto/actividad (final)	Previo proy.	Final proy.
		€/año (euros con dos decimales)	€/año (euros con dos decimales)
Gastos en energía y lubricantes	Indicar los gastos en energía y lubricantes consumidos en el proceso productivo. Esta información se deberá recoger en dos momentos diferenciados: antes de la ejecución del proyecto/actividad (previo) y una vez finalizado el proyecto/actividad (final)	Previo proy.	Final proy.
		€/año (euros con dos decimales)	€/año (euros con dos decimales)
Otros gastos	Indicar otros gastos: fertilizantes, enmiendas, productos fitosanitarios, gastos veterinarios, piensos, mantenimiento de material, mantenimiento de edificios, servicios agrícolas y otros bienes y servicios. No se incluyen en este concepto los gastos en equipamiento y mejora de las explotaciones, que serán considerados como gastos de inversión. Esta información se deberá recoger en dos momentos diferenciados: antes de la ejecución del proyecto/actividad (previo) y una vez finalizado el proyecto/actividad (final)	Previo proy.	Final proy.
		€/año (euros con dos decimales)	€/año (euros con dos decimales)
Producción agraria de la explotación	Indicar la producción agraria de los cultivos (toneladas/año). Se	Previo proy.	Final proy.

	<p>refiere a los coeficientes europeos estándar de producción empleados en la explotación. Esta información se deberá recoger en dos momentos diferenciados: antes de la ejecución del proyecto/actividad (previo) y una vez finalizado el proyecto/actividad (final)</p>	€/año (euros con dos decimales)	€/año (euros con dos decimales)
Tipo de tecnología utilizada (agua)	<p>Señalar el/los tipos de tecnología de riego empleados en la Comunidad de Regantes. <u>Códigos Tipo:</u> 1. Riego en superficie 2. Riego por goteo 3. Riego por aspersión 4. Riego por microaspersión 5. Riego hidropónico 6. Riego por nebulización Esta información se deberá recoger en dos momentos diferenciados: antes de la ejecución del proyecto/actividad (previo) y una vez finalizado el proyecto/actividad (final)</p>	Previo proy.	Final proy.
		2. Riego por goteo 5. Riego hidropónico	2. Riego por goteo 5. Riego hidropónico
Código de la masa de agua afectada por el proyecto	Código de la masa de agua (según Confederación Hidrográfica) que ha sido afectado por el proyecto	Código	
Consumo de energía	<p>Indicar el consumo de energía (electricidad y combustible) de la infraestructura de transporte, distribución y gestión del agua. Debe aparecer en el proyecto para la dotación anual de la zona a modernizar. Esta información se deberá recoger en dos momentos diferenciados: antes de la ejecución del proyecto/actividad (previo) y una vez finalizado el proyecto (final)</p>	Previo proy.	Final proy.
		713,77 Mwh/año	485,78 Mwh/año
Tipo de energía usada	Indicar el/los tipos de energía que se consumen.	Previo proy.	Final proy.

	<p>Códigos Tipo:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Solar fotovoltaica 2. Solar termoeléctrica 3. Eólica ubicada en tierra 4. Eólica ubicada en mar 5. Hidroeléctrica <10MW 6. Hidroeléctrica <50MW 7. Biomasa: Cultivos energéticos 8. Biomasa: Residuos agrícolas 9. Biomasa: residuos forestales 10. Biomasa II: Biogás de vertederos 11. Biomasa: Biogás generado en digestores 12. Biomasa: Estiércoles 13. Biomasa: Instalaciones industriales del sector agrícola 14. Biomasa: Instalaciones industriales del sector forestal 15. Biomasa: Licores negros de la industria papelera 16. No renovable <p>Esta información se deberá recoger en dos momentos diferenciados: antes de la ejecución del proyecto/actividad (previo) y una vez finalizado el proyecto (final)</p>	16. No renovable	1. Solar fotovoltaica 16. No renovable
	<p>Energía renovable generada</p> <p>Hace referencia exactamente a la energía renovable generada en la zona de riego por instalaciones construidas con la finalidad de autoabastecer la infraestructura</p> <p>Esta información se deberá recoger en dos momentos diferenciados: antes de la ejecución del proyecto/actividad (previo) y una vez finalizado el proyecto (final) Mwh/año (con dos decimales)</p>	Previo proy.	Final proy.
		0 Mwh/año	270,12 Mwh/año
<p>Capacidad de</p>	Indicar la capacidad o potencial	Previo proy.	Final proy.

producción	de producción de la instalación en unas condiciones determinadas. Esta producción no podrá superar el consumo medio anual de combustible o de energía de la explotación de que se trate Esta información se deberá recoger en dos momentos diferenciados: antes de la ejecución del proyecto/actividad (previo) y una vez finalizado el proyecto (final))	0 Mwh/año	227,99 Mwh/año
-------------------	--	-----------	----------------

ANEJO Nº 17

AHORRO ENERGÉTICO



C/ Puerto, 8-10.2ª planta.
21003 Huelva
Tfno/Fax: 959 25 23 42

Web: <http://www.realza.es>

Correo: info@realza.es

Equipo redactor:

El Ingeniero Agrónomo:

Juan Andrés Reales Bravo
Colegiado nº 1.741
COIAA

El Ingeniero Agrónomo:

Fco. Javier López-Mora Murillo
Colegiado nº 2.693
COIAA

El Ingeniero de Caminos, Canales y
Puertos:

José Manuel Márquez Soriano
Colegiado nº 34.827
COICCP

ÍNDICE.

1. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL. ESQUEMA FUNCIONAL.	1
1.1. Datos generales de la Comunidad de Regantes.	1
1.2. Infraestructura hidráulica existente de riego.	3
1.3. Equipos consumidores de energía	3
1.4. Infraestructura eléctrica existente.	4
2. CONSUMO ENERGÉTICO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES.	5
3. ACTUACIONES PROYECTADAS PARA DISMINUIR LA DEPENDENCIA ENERGÉTICA.	5
3.1. Cálculo producción.	6
3.2. Cálculo ahorros.	7
4. CONSUMO ENERGÉTICO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES PREVISTA TRAS LAS ACTUACIONES PROYECTADAS.	8
5. BALANCE DEL AHORRO ENERGÉTICO: COMPARATIVO CONSUMOS PREACTUACIÓN-POSTACTUACIÓN.	9
6. PLAN DEL CONTROL DE AHORRO ENERGÉTICO DURANTE LOS 5 AÑOS POSTERIORES A LA ACTUACIÓN.	10



C/ Puerto, 8-10.2ª planta.
21003 Huelva
Tfno/Fax: 959 25 23 42

Web: <http://www.realza.es>
Correo: info@realza.es

Equipo redactor:

El Ingeniero Agrónomo:

Juan Andrés Reales Bravo
Colegiado nº 1.741
COIAA

El Ingeniero Agrónomo:

Fco. Javier López-Mora Murillo
Colegiado nº 2.693
COIAA

El Ingeniero de Caminos, Canales y
Puertos:

José Manuel Márquez Soriano
Colegiado nº 34.827
COICCP

1. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL. ESQUEMA FUNCIONAL.

A continuación, se describe las instalaciones hidráulicas y eléctricas, y el funcionamiento de la Comunidad de Regantes antes de la actuación:

1.1. Datos generales de la Comunidad de Regantes.

La Comunidad de Regantes Valdemaría tiene su ámbito de actuación en el término municipal de Moguer y consta con una superficie máxima concedida de 393 ha y un volumen máximo de agua de 1.453.344m³/año, con un plazo de vigencia del derecho de 20 años.

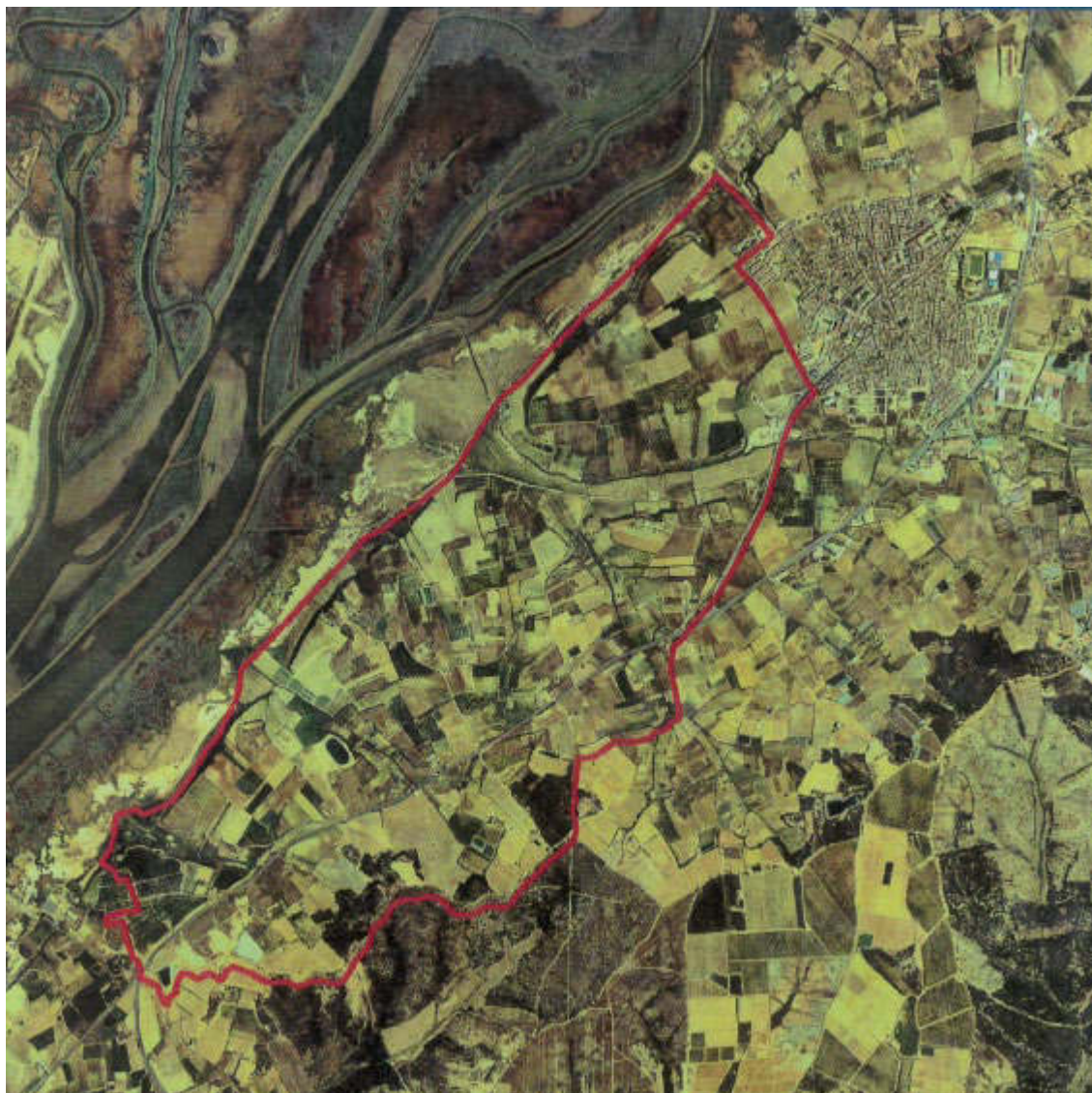


Ilustración nº 1.- Superficie regable de la Comunidad de Regantes.

La superficie total de concesión regable de la Comunidad es de 393 ha. **La superficie afectada por la actuación es 0,073 ha.**

1.2. Infraestructura hidráulica existente de riego.

La Comunidad de Regantes dispone de una toma en el Anillo Hídrico (Sistema Chanza-Piedras) para la captación de aguas superficiales.

Desde la toma en el Anillo hídrico, y mediante dos conducciones paralelas e independientes de PRFV de 700 mm de diámetro, se transporta el agua captada hasta la Balsa de regulación de la Comunidad.

Desde la Balsa de regulación y almacenamiento se atiende a toda la zona regable de la Comunidad a través de la estación de bombeo y filtrado.

La zona regable de la Comunidad de Regantes se divide en dos sectores de riego: Zona 1 y Zona 2.

La estación de bombeo está diseñada para dar servicio a las redes de riego de los sectores de las zonas 1 y 2 de forma independiente. Los equipos motor-bomba de ambos sectores toman el agua de la cántara de aspiración con agua procedente de la Balsa de regulación. La estación de bombeo presenta dos colectores de impulsión independientes.

Las bombas de cada sector arrancan secuencialmente en función de la demanda de caudales y presiones que se van produciendo en su correspondiente red hasta llegar a completar el caudal máximo, momento en el que entrarán todas las bombas en funcionamiento.

Además, cada línea de impulsión del bombeo cuenta con cabezal de filtros de mallas automático.

1.3. Equipos consumidores de energía

Como se ha comentado anteriormente, la estación de bombeo cuenta con dos líneas de bombeo, lo que permite impulsar el agua de forma independiente a cada sector. Cada línea de bombeo cuenta con los siguientes elementos:

- 3 bombas verticales de potencia absorbida unitaria de 55 kW. Caudal impulsado de 66 l/s a una altura de 60 mca.
- Colector común de entrada/salida filtros de 300 mm de diámetro.
- 3 filtros automáticos de 10" y 120 mesh. Accionamiento scanner de succión dirigido por un motor de 0,5 CV.

En la siguiente fotografía se muestran la estación de bombeo y filtrado:



Ilustración nº 2.- Equipos de la Estación y Filtrado de la Comunidad de Regantes.

Todos los motores eléctricos de las bombas funcionan con una tensión de **400 V a 50 Hz**.

La potencia absorbida simultáneamente del sistema sería, por tanto:

$$6 \text{ motor-bomba} \times 55 \text{ kW} = 330 \text{ kW.}$$

Dos de las bombas de cada sector están provistas de arrancador estático de 55 kW a 400 V y la tercera mediante variador de velocidad.

1.4. Infraestructura eléctrica existente.

La energía eléctrica de la estación de bombeo y filtrado se proporciona a través de una línea eléctrica aérea de 15-20 KV de tensión y una frecuencia de 50 Hz. **El punto de suministro CUPs se identifica con la referencia Epunto S0031104984295001RH0F**, cuyo titular es la Comunidad de Regantes. Este punto de suministro será el punto de conexión de la instalación fotovoltaica de autoconsumo asociada al presente proyecto.

2. CONSUMO ENERGÉTICO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES.

Tal como se muestra en las Bases reguladoras de las subvenciones a Inversiones en Autoproducción, la Comunidad de Regantes ha aportado las facturas correspondientes a tres anualidades, que van desde Enero de 2019 hasta Diciembre de 2021. El consumo medio anual en base a esos datos sería:

MEDIA CONSUMO PERIODO 2019-2021 (SACADA DE LAS FACTURAS APORTADAS)				
	P1	P2	P3	TOTAL
ENE	6,933	19,812	20,753	47,498
FEB	6,960	20,151	19,065	46,177
MAR	11,277	27,675	24,654	63,606
ABR	16,647	24,697	24,843	66,187
MAY	18,543	30,627	31,639	80,809
JUN	14,750	21,809	26,337	62,896
JUL	12,949	18,781	23,511	55,240
AGO	15,546	20,772	26,237	62,554
SEP	15,126	19,549	24,345	59,020
OCT	16,299	22,477	29,238	68,014
NOV	10,508	19,435	23,446	53,389
DIC	8,687	17,428	22,262	48,377
TOTAL	154,224	263,212	296,330	713,767

3. ACTUACIONES PROYECTADAS PARA DISMINUIR LA DEPENDENCIA ENERGÉTICA.

La actuación proyectada consiste en la construcción de una planta fotovoltaica de autoconsumo en suelo sobre estructura fija. La potencia instalada en módulos fotovoltaicos es de 150 kWp.

La instalación está compuesta por 285 módulos fotovoltaicos de 540 Wp cada uno y de 4 inversores de 36 kW, lo que supone una potencia de 150 kWp en paneles y de 144 kVA en inversores.

La energía eléctrica producida por cada una de las plantas se conectará a un cuadro general de Baja Tensión (400 V): "CGBT" a ubicar en una caseta prefabricada. En este caso no es necesario la instalación

de un transformador, ya que la tensión de salida de los inversores ya se adecúa a los niveles de los equipos existentes (400V)

En la memoria y planos del presente proyecto queda descrita con detalle la actuación.

3.1. Cálculo producción.

A continuación, se realiza la simulación de las plantas fotovoltaicas proyectadas haciendo el cálculo con PVGIS, con 30° de inclinación y azimut 0°.

En el **Anejo nº 2.- Cálculo Potencia Fotovoltaica** se muestran los cálculos que ahora se exponen.

La simulación refleja la siguiente producción fotovoltaica mensual:

	TOTAL
ENE	15,690
FEB	19,500
MAR	24,720
ABR	24,960
MAY	25,650
JUN	27,480
JUL	27,900
AGO	27,540
SEP	24,420
OCT	20,970
NOV	17,310
DIC	13,980
TOTAL (kWh/año)	270,120

Y al igual que hemos hecho con el consumo, lo hacemos con la producción y estimamos cómo se distribuiría la generación fotovoltaica según las horas de producción y los distintos tramos tarifarios:

MEDIA PRODUCCIÓN PERIODO 2019-2021				
	P1	P2	P3	TOTAL
ENE	660	15,030	0	15,690
FEB	1,410	18,090	0	19,500
MAR	2,250	22,470	0	24,720
ABR	17,760	7,110	90	24,960
MAY	17,970	7,470	210	25,650
JUN	19,110	8,100	270	27,480
JUL	19,470	8,280	150	27,900
AGO	19,560	7,860	120	27,540
SEP	17,820	6,570	30	24,420
OCT	16,320	4,650	0	20,970
NOV	570	16,740	0	17,310
DIC	450	13,530	0	13,980
TOTAL	133,350	135,900	870	270,120

3.2. Cálculo ahorros.

Finalmente, comparando las tablas de consumo y de producción, tenemos el autoconsumo potencial y el ahorro estimado:

	P1		P2		P3	
	CONSU.	FTV	CONSU.	FTV	CONSU.	FTV
ENE	6,933	660	19,812	15030	20,753	0
FEB	6,960	1410	20,151	18090	19,065	0
MAR	11,277	2250	27,675	22470	24,654	0
ABR	16,647	17760	24,697	7110	24,843	90
MAY	18,543	17970	30,627	7470	31,639	210
JUN	14,750	19110	21,809	8100	26,337	270
JUL	12,949	19470	18,781	8280	23,511	150
AGO	15,546	19560	20,772	7860	26,237	120
SEP	15,126	17820	19,549	6570	24,345	30
OCT	16,299	16320	22,477	4650	29,238	0
NOV	10,508	570	19,435	16740	23,446	0
DIC	8,687	450	17,428	13530	22,262	0
TOTAL	154,224	133,350	263,212	135900	296,330	870

AUTOCONSUMO	P1	P2	P3	TOTAL
ENE	660.00	15,030.00	0.00	
FEB	1,410.00	18,090.00	0.00	
MAR	2,250.00	22,470.00	0.00	
ABR	16,647.00	7,110.00	90.00	
MAY	17,970.00	7,470.00	210.00	
JUN	14,750.17	8,100.00	270.00	
JUL	12,948.50	8,280.00	150.00	
AGO	0.00	0.00	120.00	
SEP	15,125.67	6,570.00	30.00	
OCT	16,299.17	4,650.00	0.00	
NOV	570.00	16,740.00	0.00	
DIC	450.00	13,530.00	0.00	
TOTAL	99,080.50	128,040.00	870.00	227,990.50

Consumo red	713.767
Autoconsumo	227.990,50
Consumo actual	485.776
% de ahorro	31,94

Eficiencia sistema simulación	84,40
--------------------------------------	--------------

El ahorro respecto al consumo actual total que se alcanzaría para este CUPS, alcanza un valor de 227.990,50 kWh/año, lo que supone un porcentaje del 31,94 % respecto al consumo actual desde la red eléctrica. La eficiencia del sistema es muy elevada, 84,40%, dado que tenemos un consumo desde la red muy superior a la energía fotovoltaica generada, lo que supone que ésta sea aprovechable casi en todo momento.

4. CONSUMO ENERGÉTICO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES PREVISTA TRAS LAS ACTUACIONES PROYECTADAS.

En este apartado se describe la situación futura respecto al consumo energético que se presentará tras las actuaciones subvencionadas.

Tal como se ha descrito y justificado en apartado anterior, el consumo anual previsto para los próximos 5 años será, aproximadamente, de 485.776,17 kWh/año.

Con una producción estimada de las plantas fotovoltaicas de 270.120 kWh anuales, al cruzar la curva de consumo con la de producción se estima que la energía autoconsumida ascenderá a 227.990,50 kWh.

Teniendo en cuenta el consumo previsto, se estima un grado de autoconsumo aproximado del 84,40% medio entre las dos plantas. Es decir, el 84,40% de la electricidad producida será autoconsumida.

El ahorro energético será el equivalente a la diferencia entre energía producida y consumida, de este modo, se estima que el consumo energético se verá reducido en unos 227.990,50 kWh.

Teniendo en cuenta el consumo medio utilizando, el consumo futuro se estima que será alrededor de 485.776,17 kWh, estimando el porcentaje de ahorro en el 31,94%. Dicho dato es una estimación realizada en base a consumos históricos ya que el consumo futuro dependerá también de la demanda de la Comunidad de Regantes durante los años sucesivos, y como converjan la curva de producción y consumo.

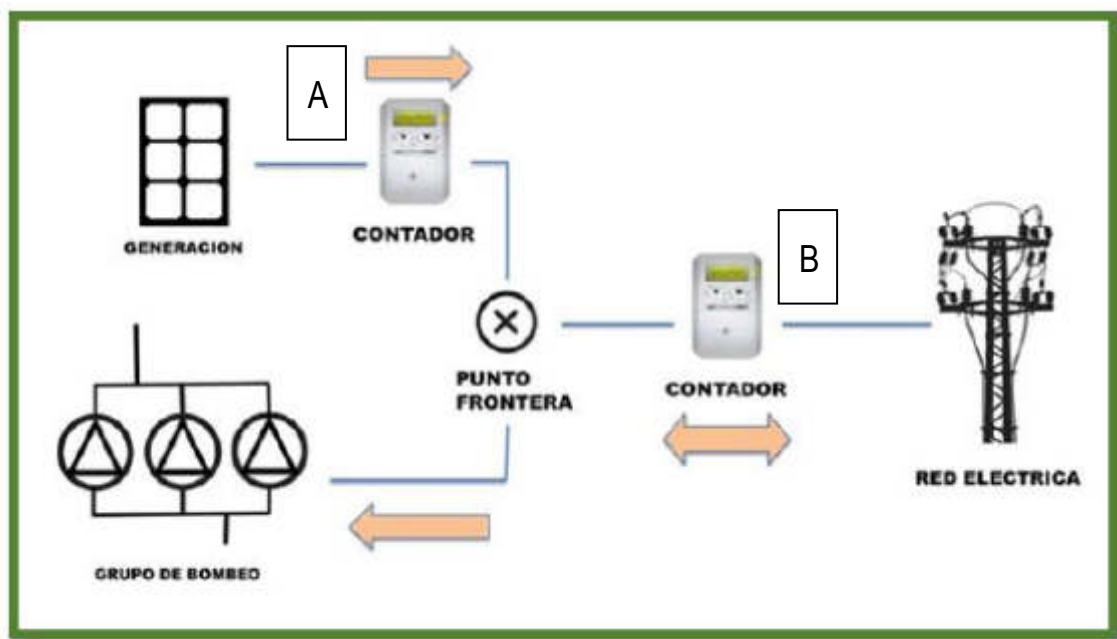
5. BALANCE DEL AHORRO ENERGÉTICO: COMPARATIVO CONSUMOS PREACTUACIÓN-POSTACTUACIÓN.

A modo de resumen, en la siguiente tabla se muestra el ahorro energético estimado derivado de la instalación de la planta fotovoltaica proyectada. Además, se indica el **Consumo anual actual (kWh)** y el **Consumo anual tras la mejora (kWh)**.

Consumo Actual	Consumo futuro	Ahorro energético
713.767	485.777	227.990
% de Ahorro		31,94

6. PLAN DEL CONTROL DE AHORRO ENERGÉTICO DURANTE LOS 5 AÑOS POSTERIORES A LA ACTUACIÓN.

La planta contará con los siguientes elementos de medida de energía:



Esquema elementos de medida.

- **Contador A** = contador de la energía **producida** por la FV.
- **Contador B** = contador bidireccional de la energía **comprada** y **evacuada** a la Red Eléctrica.

Teniendo en cuenta el esquema de control anterior, la manera óptima de verificar los Ahorros de Energía propuestos para un periodo determinado es la siguiente:

1. El Autoconsumo: Se determinará sustrayendo la energía evacuada que marque el contador B, a la energía fotovoltaica producida que marque el contador A.

$$\text{Autoconsumo} = \text{Energía producida (FV)} - \text{Energía evacuada}$$

2. Ahorro Energético: Se determinará mediante el cociente entre la energía autoconsumida (Autoconsumo) y la energía comprada, expresada en %.

$$\text{Ahorro Energético} = (\text{Autoconsumo} / \text{Energía comprada}) \times 100$$

Según esto, el Procedimiento para el Control de los consumos pre-actuación y post-actuación, y del Ahorro de Energía alcanzado, se realizará según la metodología siguiente:

1. En la fecha de la puesta en marcha de la instalación, se tomará lectura del contador A (energía producida), y el contador B (energía comprada y evacuada)
2. En la fecha de Control, se volverán a tomar lecturas de los mismos contadores, y la diferencia entre ambas medidas, dividido por el número de años transcurridos entre ambas lecturas, dará los distintos consumos medios en kWh/año.
3. Para verificar el ahorro comprometido por la Comunidad en la tramitación de las ayudas para la Inversión de Autoproducción, se realizará las siguientes comprobaciones:
 - a. Energía comprada (kWh y año) = [Lectura final energía comprada contador B (a los 5 años de la puesta en marcha) - Lectura inicial energía comprada contador B (En la puesta en marcha)] / 5 años.
 - b. Ahorro energético (%) = (Autoconsumo medio en los 5 últimos años / Energía comprada media en los últimos 5 años) · 100

ANEJO Nº 18

PLAN DE OBRA.



C/ Puerto, 8-10.2ª planta.
21003 Huelva
Tfno/Fax: 959 25 23 42

Web: <http://www.realza.es>
Correo: info@realza.es

Equipo redactor:

El Ingeniero Agrónomo:

Juan Andrés Reales Bravo
Colegiado nº 1.741
COIAA

El Ingeniero Agrónomo:

Fco. Javier López-Mora Murillo
Colegiado nº 2.693
COIAA

El Ingeniero de Caminos, Canales y
Puertos:

José Manuel Márquez Soriano
Colegiado nº 34.827
COICCP

ÍNDICE.

1.	INTRODUCCIÓN.	1
2.	CRONOGRAMA DE LOS TRABAJOS.	1



C/ Puerto, 8-10.2ª planta.
21003 Huelva
Tlfno/Fax: 959 25 23 42

Web: <http://www.realza.es>
Correo: info@realza.es

Equipo redactor:

El Ingeniero Agrónomo:

Juan Andrés Reales Bravo
Colegiado nº 1.741
COIAA

El Ingeniero Agrónomo:

Fco. Javier López-Mora Murillo
Colegiado nº 2.693
COIAA

El Ingeniero de Caminos, Canales y
Puertos:

José Manuel Márquez Soriano
Colegiado nº 34.827
COICCP

1. INTRODUCCIÓN.

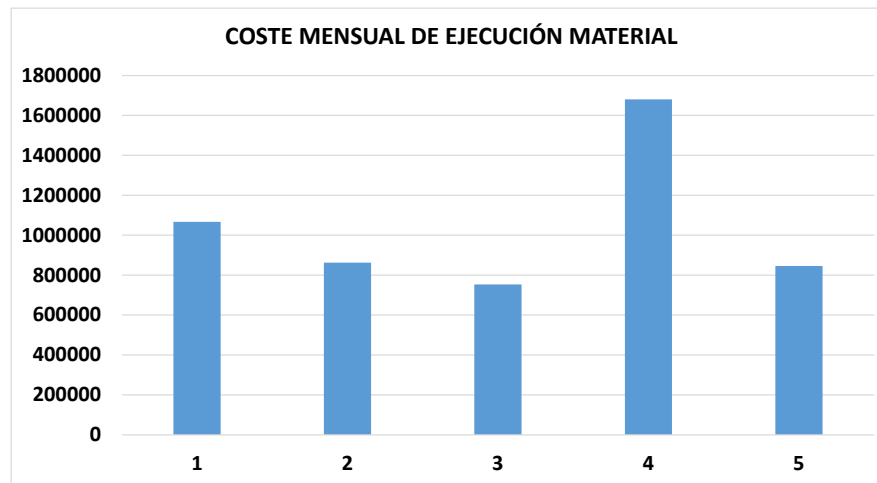
En el presente anejo se muestra una estimación del desarrollo de las obras, siendo el objeto es establecer las condiciones temporales que desde el punto de vista del proyectista se consideran razonables para la ejecución de las obras descritas en el presente proyecto.

Los términos que a continuación se fijan se corresponden tanto con el conocimiento que actualmente se tiene de las obras de estas características, de su problemática, de los rendimientos actuales de la maquinaria de obra civil, que se consiguen con el estado actual de la técnica en estos menesteres y los condicionantes derivados de la influencia de la climatología de la zona.

2. CRONOGRAMA DE LOS TRABAJOS.

El plazo de ejecución de las obras previstas en el presente proyecto es de **CINCO (5)** meses.

PLAN DE TRABAJO E INVERSIONES						
UNIDADES DE OBRA	PEM	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5
1 EQUIPOS DE GENERACIÓN DE ENERGÍA	85.484,74 €	28.494,91 €	28.494,91 €	28.494,91 €		
2 INVERSORES	8.121,28 €			4.060,64 €	4.060,64 €	4.060,64 €
3 SISTEMAS DE PROTECCIÓN	14.004,09 €			4.668,03 €	4.668,03 €	4.668,03 €
4 SISTEMA DE CONTROL	7.950,00 €			2.650,00 €	2.650,00 €	2.650,00 €
5 INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN	8.117,60 €				8.117,60 €	8.117,60 €
8 OTRAS INSTALACIONES	36.128,18 €		18.064,09 €	18.064,09 €		
9 OTROS CONCEPTOS DE OBRA	5.999,98 €	1.200,00 €	1.200,00 €	1.200,00 €	1.200,00 €	1.200,00 €
TOTAL PEM	165.805,87 €					
COSTE MENSUAL DE EJECUCIÓN MATERIAL		29.694,91 €	47.759,00 €	59.137,67 €	20.696,27 €	20.696,27 €
COSTE A ORIGEN DE EJECUCIÓN MATERIAL		29.694,91 €	77.453,91 €	136.591,58 €	157.287,84 €	177.984,11 €
COSTE A ORIGEN INCLUIDO PEC (PEM+GG+BI)		35.336,94 €	92.170,15 €	162.543,98 €	187.172,53 €	211.801,09 €



ANEJO N° 19
ACREDITACIÓN COMPETENCIA
PROFESIONAL



C/ Puerto, 8-10.2ª planta.
21003 Huelva
Tfno/Fax: 959 25 23 42

Web: <http://www.realza.es>
Correo: info@realza.es

Equipo redactor:

El Ingeniero Agrónomo:

Juan Andrés Reales Bravo
Colegiado nº 1.741
COIAA

El Ingeniero Agrónomo:

Fco. Javier López-Mora Murillo
Colegiado nº 2.693
COIAA

El Ingeniero de Caminos, Canales y
Puertos:

José Manuel Márquez Soriano
Colegiado nº 34.827
COICCP

ÍNDICE.

1. DECLARACIÓN RESPONSABLE.

1



C/ Puerto, 8-10.2ª planta.
21003 Huelva
Tlfno/Fax: 959 25 23 42

Web: <http://www.realza.es>
Correo: info@realza.es

Equipo redactor:

El Ingeniero Agrónomo:

Juan Andrés Reales Bravo
Colegiado nº 1.741
COIAA

El Ingeniero Agrónomo:

Fco. Javier López-Mora Murillo
Colegiado nº 2.693
COIAA

El Ingeniero de Caminos, Canales y
Puertos:

José Manuel Márquez Soriano
Colegiado nº 34.827
COICCP

1. DECLARACIÓN RESPONSABLE.

Que:

El Ingeniero Agrónomo: Juan Andrés Reales Bravo, del Colegio Oficial de Ingenieros Agrónomos de Andalucía, colegiado con el número 1.741.

El Ingeniero Agrónomo Javier López-Mora Murillo, del Colegio Oficial de Ingenieros Agrónomos de Andalucía, colegiado con el número 2.693.

El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos José Manuel Márquez Soriano, del Colegio Oficial de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, colegiado con el nº 34.827.

Declaran que son autores firmantes del presente proyecto siendo técnicos competentes y habilitantes.

Huelva, abril de 2023.

Los Ingenieros:



Juan Andrés Reales Bravo
Colegiado nº 1.741 (COIAA)
Ingeniero Agrónomo



Fco. Javier López-Mora Murillo
Colegiado nº 2.693 (COIAA)
Ingeniero Agrónomo



José Manuel Márquez Soriano
Colegiado nº 34.827 (COICCP)
Ingeniero de Caminos, Canales
y Puertos