



VISADO COPITI Cadiz  
3085 / 2020

# PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DENOMINADA “HSF CABRA\_0” E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN HASTA BARRAS DE LA SUBESTACIÓN

Generador de 249,996 MWp  
Potencia nominal 188 MW

**“NUEVA ERA SOLAR M&D IV, S.L.”**

Sevilla, octubre de 2020

**Salvador Rodríguez Castro. Ingeniero Técnico Industrial**

**Ana Freire Bauzano. Ingeniero Industrial**

**Antonio Prados Hidalgo. Ingeniero Técnico Industrial**

Departamento de Ingeniería de Proyectos

Paseo de Cristóbal Colón nº 20 41001 (Sevilla)  
Tel: 955 110 522 · Fax: 955 120 004  
CIF: B-91586776

	CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ
<b>VISADO PROFESIONAL</b>	
Colegiado N°: 2704	
SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO	
Colegiado N°: 3414	
ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO	
Col. 5594 CIAOC ANA FREIRE BAUZANO	
FECHA: 19/10/2020	
VISADO N°: 3085 / 2020	



Puedes verificar el visado en

<http://intranet.copiticadiz.es/cprof/comprueba/visado.do?colegio=1&doc=X02P081>



## ÍNDICE GENERAL

### 01- MEMORIA DESCRIPTIVA

- ANEXO I. CÁLCULOS ELÉCTRICOS BT
- ANEXO II. CÁLCULOS ELÉCTRICOS MT
- ANEXO III. CÁLCULOS MECÁNICOS
- ANEXO IV. ESTUDIO CONTRAINCENDIOS
- ANEXO V. FICHAS TÉCNICAS
- ANEXO VI. CÁLCULOS SET
- ANEXO VII. GESTIÓN DE RESIDUOS

### 02- ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD

### 03- PLIEGO DE CONDICIONES

### 04- PLANOS

### 05- PRESUPUESTO

### 06- CRONOGRAMA

VISADO COPITI Cadiz  
3085 / 2020

	CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ
<b>VISADO PROFESIONAL</b>	
Colegiado N°: 2704 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO	
Colegiado N°: 3414 ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CIAOC ANA FREIRE BAUZANO	
FECHA: 19/10/2020	
VISADO N°: 3085 / 2020	



**tentusol**

SISTEMAS DE ENERGÍAS RENOVABLES

## 1.- MEMORIA DESCRIPTIVA

VISADO COPITI Cadiz

3085 / 2020

	CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ
<b>VISADO PROFESIONAL</b>	
Colegiado N°: 2704 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO	
Colegiado N°: 3414 ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CIAOC ANA FREIRE BAUZANO	
FECHA: 19/10/2020	
VISADO N°: 3085 / 2020	

## INDICE

<b>1</b>	<b>ANTECEDENTES .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>OBJETO DEL PROYECTO .....</b>	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>TITULAR.....</b>	<b>9</b>
<b>4</b>	<b>NORMATIVA.....</b>	<b>10</b>
<b>5</b>	<b>RESUMEN DEL PROYECTO .....</b>	<b>13</b>
<b>6</b>	<b>SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO .....</b>	<b>14</b>
6.1	Puntos de accesos .....	15
6.2	Organismos afectados por la planta fotovoltaica .....	16
6.3	Organismos afectados por la línea subterránea de MT 30kV .....	17
<b>7</b>	<b>DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA .....</b>	<b>17</b>
7.1	Dimensionamiento de la planta fotovoltaica .....	17
7.2	Configuración.....	18
7.3	Sistema de generación fotovoltaica.....	19
7.3.1	Generador fotovoltaico.....	19
7.3.2	Estructura soporte.....	23
7.3.3	Inversores .....	26
7.3.4	Instalación eléctrica baja tensión.....	29
7.4	Centros de transformación .....	30
7.5	Línea de evacuación MT .....	35
7.6	Red de puesta a tierra .....	38
7.6.1	Puesta a tierra de protección.....	38
7.6.2	Puesta a tierra de servicio.....	40
7.9	Sistema de monitorización y control.....	45
7.9.1	Estación meteorológica .....	46
7.9.2	Contador .....	47

7.9.3	Inversor .....	47
7.9.4	Sistema de control de planta.....	48
7.10	Edificio O&M .....	49
7.10.1	Instalaciones .....	51
7.11	Instalaciones de trabajo temporal.....	52
<b>8</b>	<b>SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA .....</b>	<b>54</b>
8.1	Hipótesis de diseño.....	54
8.1.1	Condiciones ambientales.....	54
8.1.2	Datos de cortocircuito .....	55
8.2	Descripción general de la subestación.....	55
8.3	Esquema unifilar .....	56
8.3.1	Sistema eléctrico de 400kV.....	56
8.3.2	Sistema eléctrico de 30kV.....	57
8.4	Descripción general de las instalaciones .....	58
8.4.1	Edificio .....	58
8.4.2	Red de tierras.....	58
8.4.3	Telecontrol y comunicaciones.....	59
8.4.4	Equipos de medida y calidad.....	60
8.4.5	Servicios generales de la subestación.....	61
8.4.6	Instalación de alumbrado y emergencia .....	64
8.4.7	Sistema de protección contra incendios e intrusos .....	66
8.4.8	Sistema de video-vigilancia.....	67
8.5	Descripción de los principales elementos de la subestación .....	67
8.5.1	Características generales de la instalación .....	67
8.5.2	Disposición física de los equipos .....	68
8.5.3	Embarrados, cable aislado, aisladores y conductores de mano y señal .....	68

VISADO COPITI Cadiz  
3085 / 2020

8.5.4	Aparamenta .....	70
8.6	Estructuras metálicas y soportes.....	77
8.7	Obra civil.....	78
8.7.1	Cimentaciones .....	79
8.7.2	Edificio .....	82
<b>9</b>	<b>ESTUDIO DE PRODUCCIÓN .....</b>	<b>84</b>
<b>10</b>	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>93</b>

**VISADO COPITI Cadiz**  
 3085 / 2020

## 1 ANTECEDENTES

En 2018, se constituye la sociedad NUEVA ERA SOLAR M&D IV S.L., con objeto de realizar estudios, redacción y dirección de proyectos de instalaciones eléctricas, el desarrollo, gestión e instalación de sistemas de energía, etc.

En la actualidad y en vista de los signos que indican un cambio inminente en la política energética del país, y específicamente en lo que a la solar fotovoltaica se refiere, la citada sociedad, se plantea la instalación de una Planta Solar Fotovoltaica en la zona de Montemayor, en la provincia de Córdoba, donde se propone una evacuación de generación renovable que, es considerada como instalación planificada según la disposición adicional cuarta del Real-Decreto-ley 15/2018 en dicha subestación.

La infraestructura de evacuación prevista consiste en una subestación de planta de 400/30kV con un transformador de 220MVA. La posición de transformador en 400kV, que entraría en el objeto de este proyecto, se conectará a una posición de barras y a una posición de salida de línea compartida con todos los promotores con punto de conexión en el nudo “Cabra 400kV” (Tabla 1), a los cuales se les otorgó permiso de acceso con código RCR\_776\_19. La energía generada por dichos promotores se evacuará por una línea de evacuación de 400kV también compartida. Todas las partes compartidas son objeto del PROYECTO DE INFRAESTRUCTURAS ELÉCTRICAS COMUNES PARA LA EVACUACIÓN DE ENERGÍA DE GENERACIÓN CON CONEXIÓN EN LA SUBESTACIÓN CABRA 400kV. T.T.M.M. DE MONTEMAYOR, ESPEJO, CASTRO DEL RÍO, MONTILLA Y CABRA. PROVINCIA DE CÓRDOBA con número de visado 3764/2020-A00.

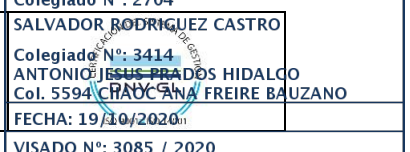
VISADO COPITI Cadiz  
3085 / 2020

PROMOTOR	NOMBRE PLANTA	POTENCIA NOMINAL (MW)	POTENCIA INSTALADA (MW <sub>p</sub> )
HESTIA SUN, S.L.	FV ABUCHITE	37,7	50
HESTIA SUN, S.L.	FV BERMEJO	37,7	50
HESTIA SUN, S.L.	FV LA TIÑOSA	37,6	50
BAETICA INVESTMENT, S.L.	FV HSF_OLIVAR 50	38	50
NUEVA ERA SOLAR M&D IV, S.L.	FV CABRA_0	188	250
EDP RENOVABLES ESPAÑA, S.L.U.	FV LA DEHESILLA	75	100
ONATRIUM SOLAR 3, S.L.	FV EL MONTECILLO	38	50
ONATRIUM SOLAR 4, S.L.	FV EL SALOBRAL	38	50
BORA ENERGÍAS RENOVABLES 3 SPV, S.L.	FV CABRA ROTONDA 1	6	8,33
RIVAL CAPITAL 3 SPV, S.L.	FV CABRA ROTONDA 2	6	8,33
RENTA CERO 3 SPV, S.L.U.	FV CABRA ROTONDA 3	6	8,33

Tabla 1. Información de las plantas con IVA favorable.

Este documento se redacta a petición del promotor, NUEVA ERA SOLAR M&D IV, S.L. con el objetivo de realizar el "HSF CABRA\_0", que se proyecta con una potencia pico de 249,996 MWp.

VISADO COPITI Cadiz  
3085 / 2020

<p>TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224</p>	<p>Página 6 de 93</p>	 <p>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</p> <p><b>VISADO PROFESIONAL</b></p> <p>Colegiado N.º: 2704 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO</p> <p>Colegiado N.º: 3414 ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 C/RAUCANA FREIRE BAUZANO</p> <p>FECHA: 19/10/2020</p> <p>VISADO N.º: 3085 / 2020</p>
--	-----------------------	--



## 2 OBJETO DEL PROYECTO

El presente proyecto denominado instalación fotovoltaica “HSF CABRA\_0”, tiene como objeto la descripción de una planta de generación eléctrica a partir de energía solar fotovoltaica, de una potencia instalada de 249,996 MWp, su conexión con la Subestación Eléctrica a través de una línea subterránea de MT de 30 kV y la posición de trafo de la Subestación Eléctrica para elevar la potencia de 30 kV a 400 kV.

En este proyecto se definen las instalaciones de generación, centros de transformación, líneas de evacuación de MT hasta la subestación transformadora CABRA PROMOTORES 30/400 kV, y también se incluirá la posición de transformador en 400kV de dicha subestación.

Desde la posición de barras de 400 kV compartida de la subestación de interconexión hasta el punto de conexión concedido por REE constituye la infraestructura de evacuación objeto del PROYECTO DE INFRAESTRUCTURAS ELÉCTRICAS COMUNES PARA LA EVACUACIÓN DE ENERGÍA DE GENERACIÓN CON CONEXIÓN EN LA SUBESTACIÓN CABRA 400kV. T.T.M.M. DE MONTEMAYOR, ESPEJO, CASTRO DEL RÍO, MONTILLA Y CABRA. PROVINCIA DE CÓRDOBA, cuyo número de visado es 3764/2020-A00 (Imagen 1).

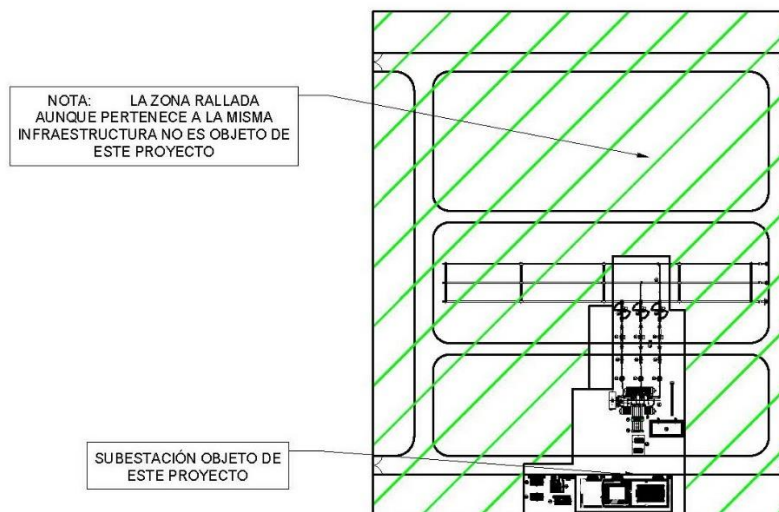


Imagen 1. Planta general SE CABRA PROMOTORES


El objeto del presente proyecto es definir y establecer todos los componentes que formarán parte de la instalación para su tramitación, y al mismo tiempo exponer ante los Organismos competentes que se reúnen las condiciones y garantías mínimas exigidas por el Real Decreto 413/2014, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energías

<p>TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P.: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224</p>	<p>Página 7 de 93</p>	<p>ORGANISMO COMPETENTE DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE CÁDIZ <b>VISADO PROFESIONAL</b> SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO Colegiado N.º: 3414 ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CAUCANA FREIRE BAUZANO FECHA: 19/10/2020 VISADO N.º: 3085 / 2020</p>
---	-----------------------	--

	<b>PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DENOMINADA “HSF CABRA_0”</b>	<b>MEMORIA DESCRIPTIVA</b>
		<b>Página 8 de 93</b>

renovables, cogeneración y residuos; por el Real Decreto 1955/2000, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica; y por los Reglamentos Técnicos aplicables, con el fin de obtener la Autorización Administrativa de la instalación.

**VISADO COPITI Cadiz**  
 3085 / 2020

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 8 de 93	 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>
		<b>VISADO PROFESIONAL</b> Colegiado N.º: 2704 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO Colegiado N.º: 3414 ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CHAUCANA FREIRE BAUZANO FECHA: 19/10/2020 VISADO N.º: 3085 / 2020

### 3 TITULAR

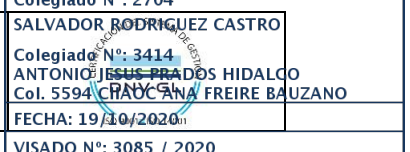
El titular de esta instalación es el siguiente:

Nombre	C.I.F.	Potencia (kW)
NUEVA ERA SOLAR M&D IV, S.L.	B-90409475	188.000

Siendo la sociedad matriz que gestiona todo el proyecto la siguiente:

- Nombre: TENTUSOL
- CIF: B-91.586.776
- Domicilio: Paseo de Cristóbal Colón nº20
- Localidad: Sevilla. CP. 41.001
- Teléfono: 955110522
- Fax: 955120004
- Móvil: 666 417 942 / 603 74 44 84
- e-mail: [salvador.rodriguez@tentusol.com](mailto:salvador.rodriguez@tentusol.com)

VISADO COPITI Cadiz  
3085 / 2020

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 9 de 93	 <p>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</p> <p><b>VISADO PROFESIONAL</b></p> <p>Colegiado N.º: 2704 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO Colegiado N.º: 3414 ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 C/ RAÚCANA FREIRE BAUZANO FECHA: 19/10/2020 VISADO N.º: 3085 / 2020</p>
--	----------------	--

## 4 NORMATIVA

### Instalaciones eléctricas

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 1074/2015, de 27 de noviembre, por el que se modifica distintas disposiciones en el sector eléctrico.
- Real Decreto 1110/2007 Reglamento Unificado de Puntos de Medida de Sistema Eléctrico.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías en instalaciones eléctricas de alta tensión, y sus instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión, y sus instrucciones Técnicas Complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba Reglamento electrotécnico para baja tensión, y sus Instrucciones técnicas complementarias ITC-BT 01 a 52.
- Real Decreto 186/2016, de 6 de mayo, por el que se regula la compatibilidad electromagnética de los equipos eléctricos y electrónicos.
- Real Decreto 187/2016, de mayo, por el que se regulan las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.
- Real Decreto 1066/2001 de 28 de septiembre por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas.
- Todas las instalaciones cumplirán la Normativa Europea EN, la Normativa CNELEC, las normas UNE y las Recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI).
- Instrucciones técnicas de los fabricantes y suministradores de equipos.

### Instalaciones Fotovoltaicas

- Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica.
- 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.
- Orden de 26 de marzo de 2007, de la Junta de Andalucía por la que se aprueban las especificaciones técnicas de las instalaciones fotovoltaicas andaluzas.

### Municipales

- Plan General de Ordenación Urbanística del Término Municipal de Montemayor (Córdoba).

### Estructuras y obra civil

- Eurocódigo 1: acciones generales y Acciones del viento en estructuras. UNE-EN 1991-1-4:2007/A1:2010.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Decreto 3565/1972, de 23 de diciembre, por el que se establecen las normas tecnológicas de la edificación (NTE) y modificaciones posteriores, tanto en cuanto a la ejecución de los trabajos como en lo relativo a mediciones.
- Orden de 6 de febrero de 1976 del Ministerio de Obras Públicas, por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) y sus modificaciones posteriores.

### Seguridad y salud


- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, con las modificaciones de la ley 54/2003 de 12 de diciembre.
- Real Decreto 1267/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud de las obras de construcción.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba del Reglamento de los Servicios de Prevención.

	<b>PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DENOMINADA “HSF CABRA_0”</b>	<b>MEMORIA DESCRIPTIVA</b>
		<b>Página 12 de 93</b>

## Medioambiente

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, que establece las bases que deben regir la evaluación ambiental de los planes, programas y proyectos que puedan tener efectos significativos sobre el medio ambiente, garantizando en todo el territorio del Estado un elevado nivel de protección ambiental.
- Directiva 2011/92/EU del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de diciembre de 2011, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.
- Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental, que regula la responsabilidad de los operadores de prevenir, evitar y repara los daños ambientales.
- Ley 7/2007 de la Junta de Andalucía, de Gestión integrada de la calidad Ambiental y sus modificaciones posteriores.

**VISADO COPITI Cadiz**  
 3085 / 2020

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 12 de 93	 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>
		<b>VISADO PROFESIONAL</b> Colegiado N.º: 2704 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO Colegiado N.º: 3414 ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CHAOCANA FREIRE BAUZANO FECHA: 19/10/2020 VISADO N.º: 3085 / 2020

## 5 RESUMEN DEL PROYECTO

Características del proyecto	Datos generales
Ubicación del proyecto	Montemayor (Córdoba)
Referencias catastrales planta	14041A008000010000XF, 14041A008000030000XO, 14041A012000010000XY, 14041A013000010000XZ, 14041A013000140000XL, 14041A013000150000XT, 14041A013000160000XF, 14041A013000220000XK 14041A014000010000XD 14041A014000020000XX
Referencia catastral SET	14041A013000160000XF
Vida útil de la planta	40 años
Superficie útil vallado (Ha)	521,32
Superficie ocupada por la SET (Ha)	0,2523
Superficie ocupada por LSMT fuera vallado (Ha)	0,6133
Longitud de viales interiores (mL)	34.728
Longitud de vallado perimetral (mL)	28.354
Accesos a la planta	11
Separación entre filas de tracker (pitch) [m]	5,27
Nº de módulos	561.788
Modelo y tecnología del módulo	Monocristalino RISEN RSM144-7-430M-450MJ
Potencia pico total de la planta (MWp)	249,996
Nº inversores	1.224
Modelo y tecnología del inversor	Inversor string HUAWEI SUN2000-185KTL-H1
Módulos en serie	29
Nº seguidores	9.686
Modelo del seguidor	PV HARDWARE 2x(1x58) Vertical
Centros de transformación	40 centros de transformación con transformadores de 6.000 kVA
Líneas Subterráneas MT	16 circuitos cable KV

## 6 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

Las parcelas se localizan en el municipio de Montemayor, entre la carretera A-307 que une Montilla con Espejo y la carretera CO-4205 que une Montemayor con Espejo, provincia de Córdoba, España. El predio se encuentra a alrededor de 200 m sobre el nivel del mar.

Las coordenadas son: **37.6505°N, -4.6248°O**

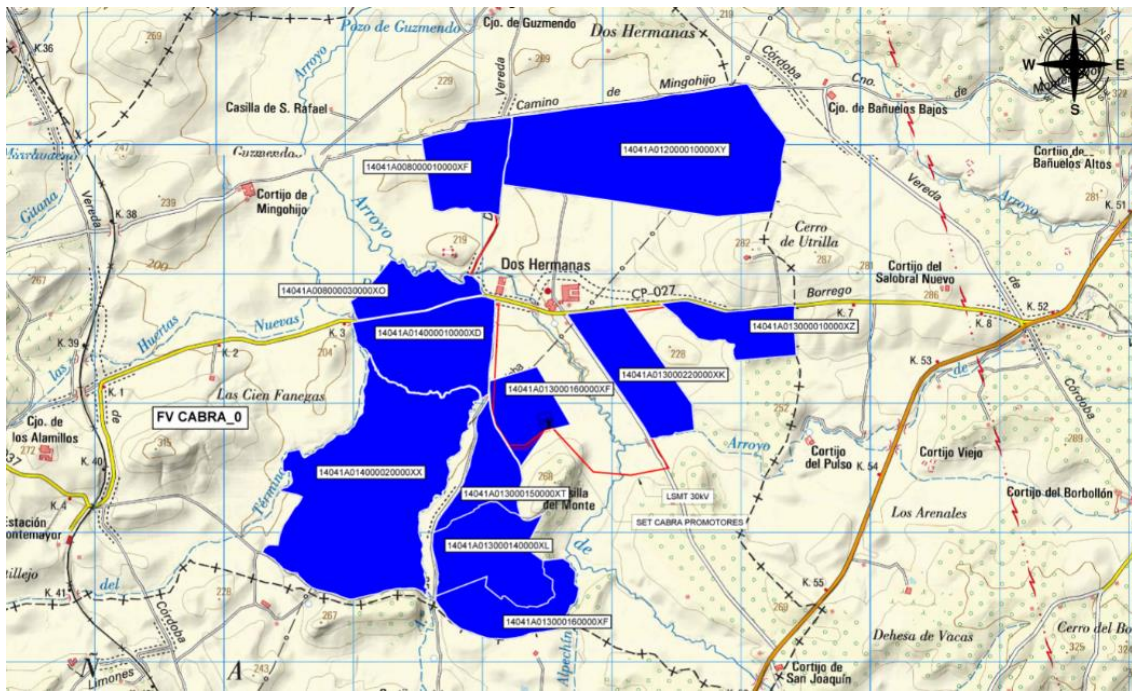


Imagen 2. Situación y emplazamiento

La planta fotovoltaica se localiza en las siguientes parcelas:

Polígono	Parcela	Referencia catastral	Localización	Superficie catastral (m <sup>2</sup> )	Uso principal
8	1	14041A008000010000XF	Montemayor (Córdoba)	398.390	Agrario
8	3	14041A008000030000XO	Montemayor (Córdoba)	257.565	Agrario
12	1	14041A012000010000XY	Montemayor (Córdoba)	1.663.766	Agrario
13	1	14041A013000010000XZ	Montemayor (Córdoba)	292.135	Agrario
13	14	14041A013000140000XL	Montemayor (Córdoba)	505.710	Agrario



13	15	14041A013000150000XT	Montemayor (Córdoba)	269.973	Agrario
13	16	14041A013000160000XF	Montemayor (Córdoba)	1.530.948	Agrario
13	22	14041A013000220000XK	Montemayor (Córdoba)	450.843	Agrario
14	1	14041A014000010000XD	Montemayor (Córdoba)	602.951	Agrario
14	2	14041A014000020000XX	Montemayor (Córdoba)	1.675.804	Agrario

La parcela en la que se ubica la SE Cabra Promotores 30/400kV es la siguiente:

Polígono	Parcela	Referencia catastral	Localización	Superficie catastral (m <sup>2</sup> )	Uso principal
13	16	14041A013000160000XF	Montemayor	1.530.948	Agrario

## 6.1 Puntos de accesos

El acceso principal a la planta se localiza por varios puntos situados en la carretera CO-4205.

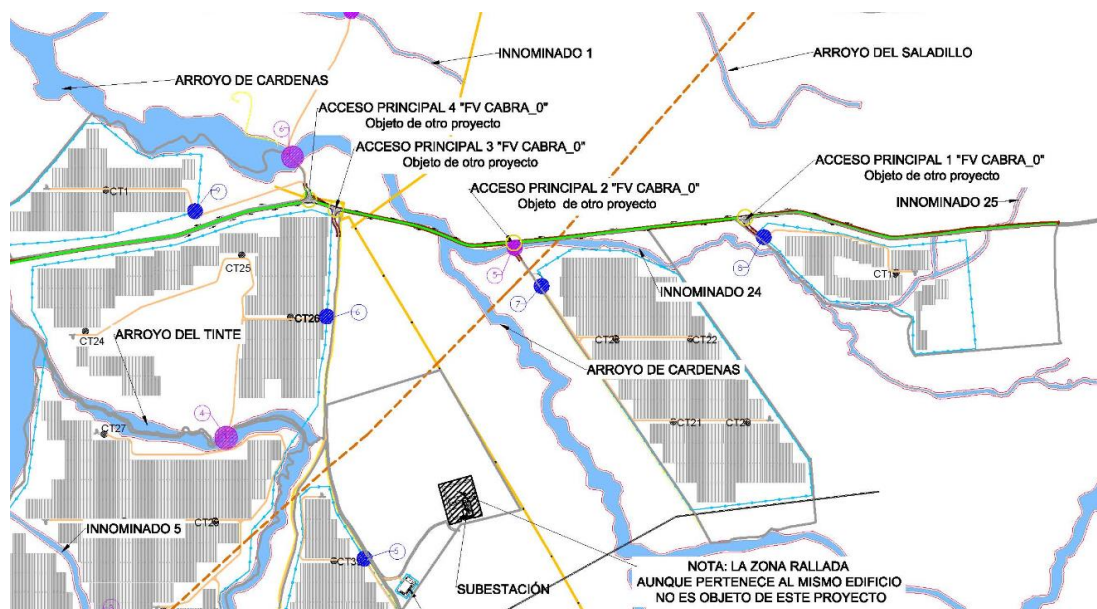


Imagen 3. Localización y accesos a la planta

<p>TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P.: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224</p>	<p>Página 15 de 93</p>	<p>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</p> <p><b>VISADO PROFESIONAL</b></p> <p>Colegiado N.º: 2704</p> <p>SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO</p> <p>Colegiado N.º: 3414</p> <p>ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO</p> <p>Col. 5594 C/RAUCANA FREIRE BAUZANO</p> <p>FECHA: 19/10/2020</p> <p>VISADO N.º: 3085 / 2020</p>
---	------------------------	---

El acceso principal a la subestación eléctrica se localiza por la CO-4205.

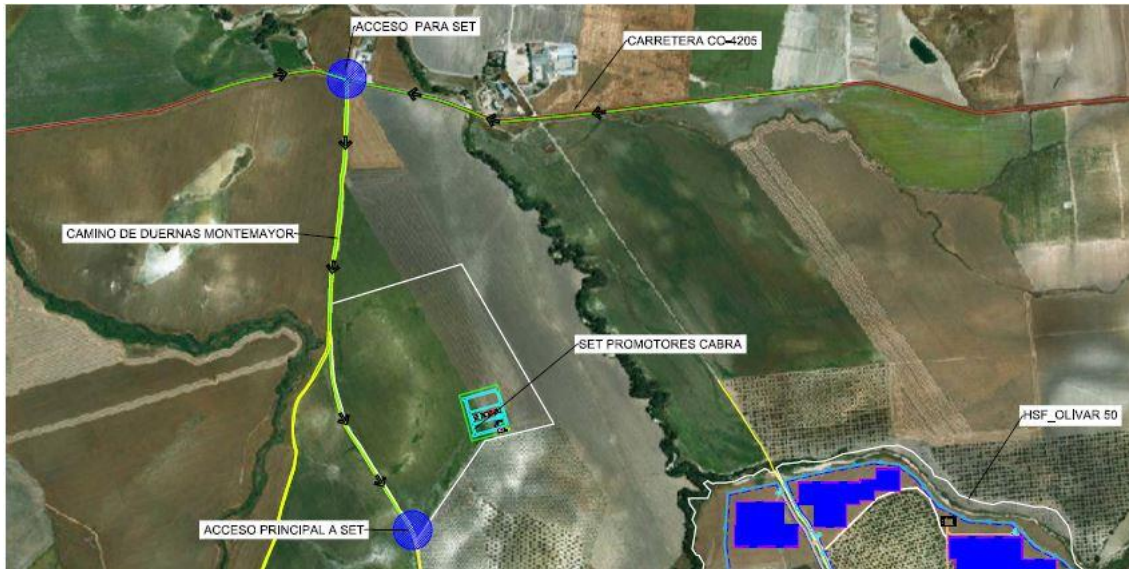


Imagen 4. Localización y accesos a la subestación eléctrica

## 6.2 Organismos afectados por la planta fotovoltaica

Las instalaciones afectan a varios servicios, con distintos organismos competentes implicados, como son:

- Confederación Hidrográfica del Guadalquivir: Arroyo de Cárdena, Arroyo de las Huertas, Arroyo del Término, Arroyo del Tinte y Arroyo del Saladillo
- Diputación provincial Córdoba: Carretera CO-4205 Montemayor-Espejo
- Ayuntamiento de Montemayor
- Consejería de Cultura y Patrimonio Histórico Delegación Provincial de Córdoba
- E-Distribución: Líneas Eléctricas 25 y 66 kV
- Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible (Vías pecuarias): Vereda del Borrego y Vereda de Duernas
- Enagás S.A.: Gasoducto Tarifa-Córdoba

Las afecciones a la parcela en la que se instalará la SE CABRA PROMOTORES son objeto de otro proyecto.

<p>TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P.: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224</p>	<p>Página 16 de 93</p>	<p>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</p> <p><b>VISADO PROFESIONAL</b></p> <p>Colegiado N.º: 2704</p> <p>SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO</p> <p>Colegiado N.º: 3414</p> <p>ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO</p> <p>Col. 5594 CROUCANA FREIRE BAUZANO</p> <p>FECHA: 19/10/2020</p> <p>VISADO N.º: 3085 / 2020</p>
---	------------------------	--

### 6.3 Organismos afectados por la línea subterránea de MT 30kV

En el trazado de la línea de evacuación subterránea de MT se localizan una serie de cruzamientos que ocasionarán afecciones a los siguientes organismos:

- Confederación Hidrográfica del Guadalquivir: Arroyo de Cárdena, Arroyo de las Huertas, Arroyo del Término, Arroyo del Tinte y Arroyo del Saladillo
- Diputación provincial Córdoba: Carretera CO-4205 Montemayor-Espejo
- Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible (Vías pecuarias): Vereda del Borrego y Vereda de Duernas
- Enagás S.A.: Gasoducto Tarifa-Córdoba

## 7 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA

### 7.1 Dimensionamiento de la planta fotovoltaica

El presente apartado tiene como objetivo analizar el dimensionamiento del parque (potencia en inversores) para el cumplimiento de provisión de potencia reactiva prescrito por el Procedimiento de Operación PO12.2 de REE en el Punto de Interconexión (POI) y asumir las pérdidas eléctricas del transporte para la línea de evacuación. En el diseño global de la planta, se mantiene la generación de una potencia alterna activa de 188 MWac, al igual que el proyecto inicial aprobado en la Resolución. El control de la planta velará por no sobrepasar dicha capacidad máxima permitida.

El mencionado POI se ubica en barras de 400kV en la SET CABRA propiedad de REE.

Los requerimientos de potencia reactiva son +/-0.95 adelanto/atraso en el Punto de Interconexión en el POI para el rango de voltaje admisible, mientras que la planta está inyectando su capacidad máxima de contrato.

VISADO COPITI Cadiz  
3085 / 2020

## 7.2 Configuración

<b>“HSF CABRA_0” 249,996 MWp/188 MVA</b>	
<b>PV MODULOS</b>	
Fabricante	RISEN
Modelo	RSM 144-7-430M-450M
Potencia pico	445 Wp
Módulos por string	29
Nº strings	19.372
Nº módulos	561.788
Potencia pico de la planta	249,996 MWp
<b>PV INVERSORES</b>	
Fabricante	HUAWEI
Modelo	SUN2000-185KTL-H1
Potencia inversor (30°C)	185 KVA
Potencia inversor (50°C)	152 KVA
Nº inversores	1224
Nº CTs	40
Potencia nominal en inversores	214,2 MVA
<b>INVERSOR TIPO 1</b>	
Nº inversores	1118
Nº módulos/inversor	464
Nº string/inversor	16
Potencia pico	206,48 kWp
<b>INVERSOR TIPO 2</b>	
Nº inversores	106
Nº módulos/inversor	406
Nº string/inversor	14
Potencia pico	180,67 kWp
<b>PV ESTRUCTURA</b>	
Fabricante	PV Hardware
Modelo	BIFILA 1V
Tipo	Multi-tracker
Configuración	2x(1x58) Vertical
Angulo de giro	±55°
Módulos por fila de seguidor	58
Pitch	5,27 m
Nº seguidores	9686

### 7.3 Sistema de generación fotovoltaica

La instalación solar fotovoltaica propuesta se divide en los siguientes sistemas:

- Sistema de generación con módulos fotovoltaicos de tecnología monocristalina.
- Seguidor solar.
- Sistema de control de potencia y conversión continua/alterna para inyección en red de energía y monitorización de la instalación.
- Conexión a red compuesta por cuadros de medida, de protección, cajas de interconexión y cableado.
- Centros de transformación y líneas de media tensión.
- Iluminación interior y abastecimiento en baja tensión.
- Obra civil: casetas, canalizaciones, centro de transformación y líneas de media y baja tensión necesarias.
- Edificio de control y almacén.
- Sistema de seguridad y vigilancia.

#### 7.3.1 Generador fotovoltaico

La energía fotovoltaica utiliza parte del espectro electromagnético de la energía del sol para producir electricidad.

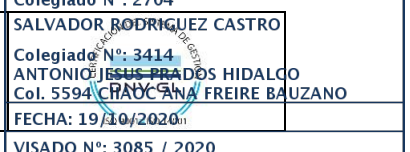
El generador fotovoltaico es el dispositivo encargado de transformar la radiación solar en electricidad. Está constituido por una asociación serie-paralelo de módulos que, a su vez, son el resultado de una agrupación serie-paralelo de células solares.

Las células están formadas por materiales semiconductores como el silicio. Al incidir la luz del sol sobre la superficie de la célula fotovoltaica, los fotones de la luz solar transmiten su energía a los electrones del material semiconductor, para así poder 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.

La instalación se diseñará para un dimensionado óptimo, con lo que se consigue maximizar el rendimiento energético y minimizar el tiempo de amortización.

##### 7.3.1.1 Características generales

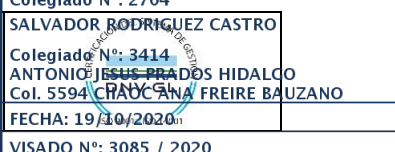
El módulo fotovoltaico para el diseño de las plantas se ha elegido de acuerdo a las siguientes características:

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P.: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 19 de 93	 <b>COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b> <b>VISADO PROFESIONAL</b> Colegiado N.º: 2704 <b>SALVADOR RODRÍGUEZ CASTRO</b> Colegiado N.º: 3414 <b>ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO</b> Col. 5594 <b>CRISTINA FREIRE BAUZANO</b> FECHA: 19/10/2020 VISADO N.º: 3085 / 2020
---	-----------------	--

**VISADO COPITI Cadiz**  
3085 / 2020

- Tecnología monocristalina.
- 144 células.
- Degradación lineal.
- Resistente al PID.
- Todos los módulos deberán satisfacer las especificaciones UNE-EN 61215 para módulos de silicio cristalino, así como estar cualificados por un laboratorio reconocido, lo cual acreditará mediante la presentación del certificado oficial correspondiente, cumpliendo con los requerimientos técnicos y de seguridad necesarios para su interconexión a la red de baja tensión (2006/95/CE), así como con las directivas comunitarias sobre seguridad eléctrica y compatibilidad electromagnética (2004/108/CE).
- Certificado según las normas: IEC 61.215 (Módulos fotovoltaicos de silicio cristalino para uso terrestre. Cualificación del diseño y homologación) y IEC 61.730 (cualificación de seguridad eléctrica de los módulos).
- Tolerancia positiva.
- Fabricante primer nivel. Fabricado en plantas homologadas con ISO 9001 y ISO 14001.

Se ha realizado el diseño con módulos fotovoltaicos **Monocristalino PERC con potencia pico de 445Wp tipo 1.500V, del fabricante RISEN** o similar, con las siguientes características principales:

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P.: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 20 de 93	 <p>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</p> <p><b>VISADO PROFESIONAL</b></p> <p>Colegiado N.º: 2704 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO</p> <p>Colegiado N.º: 3414 ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 C/RAUCANA FREIRE BAUZANO</p> <p>FECHA: 19/10/2020</p> <p>VISADO N.º: 3085 / 2020</p>
--	-----------------	--

PV MODULE-STC	
Fabricante	RISEN
Modelo	RSM144-7-430M-450M
Potencia pico	445 Wp
Tensión de Máxima Potencia, Vmp	41,25 V
Corriente de Máxima Potencia, Imp	10,8 A
Tensión de circuito abierto, Voc	49,6 V
Corriente de Cortocircuito, Isc	11,4 A
Vmax sistema	1500V
Coef. de temperatura de Isc	-0,05 %/°C
Coef. de temperatura de Voc	-0,29 %/°C
Coef. de temperatura Pmp	-0,37 %/°C
TONC	44 °C

Tabla 2. Características generales del módulo

(\*) Condiciones Estándar de Medida (STC) son unas determinadas condiciones de irradiancia y temperatura de célula solar, utilizadas universalmente para caracterizar células, módulos y generadores solares y definidas del modo siguiente: Irradiancia solar 1000 W/m<sup>2</sup>, distribución espectral: AM 1,5G y temperatura de célula: 25°C.


Cada serie dará una corriente diferente que se sumará a la del resto de las series hasta el inversor. Las tensiones de las series serán las mismas, y vendrán fijadas por el inductor DC/AC en su búsqueda del punto de máxima potencia.

Todos los módulos que integren la instalación serán del mismo modelo.

El módulo fotovoltaico llevará de forma claramente visible e indeleble el modelo y nombre o logotipo del fabricante, así como una identificación individual o número de serie trazable a la fecha de fabricación.

### 7.3.1.2 Configuración de los módulos fotovoltaicos

El generador fotovoltaico está formado por la interconexión en serie y en paralelo de una serie de módulos fotovoltaicos. Los módulos se conectan en serie formando ramas y en paralelo en cajas de conexión con fusibles de protección por cada rama.

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P.: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 21 de 93	 <p>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</p> <p><b>VISADO PROFESIONAL</b></p> <p>Colegiado N.º: 2704 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO Colegiado N.º: 3414 ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 C/ RAÚCANA FREIRE BAUZANO FECHA: 19/10/2020 VISADO N.º: 3085 / 2020</p>
--	-----------------	--

continúa llega hasta el inversor, donde se transforma en corriente alterna y el inversor se conecta a la red en el punto determinado por la compañía eléctrica.

Tal y como se especifica en la ITC-FV-03, orden de 26 de marzo de 2007 de la Consejería de Innovación Ciencia y Empresa de la Junta de Andalucía, la tensión máxima y mínima del punto de máxima potencia y en circuito abierto alcanzables por el generador fotovoltaico se obtienen para unas condiciones de radiación y temperatura de 100 W/m<sup>2</sup> y 5°C, y 1000 W/m<sup>2</sup> y 70°C.

Atendiendo a las especificaciones de los módulos e inversores elegidos para esta instalación, calcularemos el máximo y mínimo número de módulos, tanto en serie como en paralelo, que formarán el generador fotovoltaico.

El número máximo de módulos conectados en serie por ramal se determina por el cociente entre la tensión máxima de entrada al inversor y la tensión a circuito abierto del módulo a su temperatura mínima (5°C).

$$N_s(\text{max.}) = \frac{U_p(\text{max.})}{U_{oc}(T_c)}$$

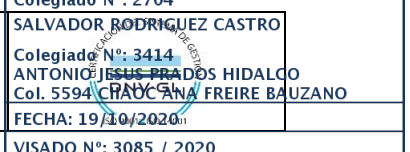
El mínimo número de módulos conectados en serie por ramal se determina por el cociente entre la tensión mínima de entrada al inversor y la tensión mínima del módulo en el punto de máxima potencia y temperatura máxima (70°C).

$$N_s(\text{mín.}) = \frac{U_p(\text{mín.})}{U_{oc}(T_c)}$$

El número de ramales en paralelo se determina como el cociente entre la potencia pico del generador y la potencia pico de un ramal, debiendo cumplirse que la corriente de cortocircuito máxima de cada ramal por el número de ramales sea menor que la corriente máxima admisible de entrada al inversor, que se produce con la temperatura máxima del módulo (70°C).

$$N_p = \frac{P_{inv}}{(N_s \times P_p)} \quad \text{Siempre que} \quad N_p \times I_{cc_{\text{modulo}}} < I_{\text{max}_{\text{inversor}}}$$

VISADO COPITI Cadiz  
3085 / 2020

<p>TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P.: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224</p>	<p>Página 22 de 93</p>	 <p>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</p> <p><b>VISADO PROFESIONAL</b></p> <p>Colegiado N.º: 2704 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO</p> <p>Colegiado N.º: 3414 ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 C/ RAÚCANA FREIRE BAUZANO</p> <p>FECHA: 19/10/2020</p> <p>VISADO N.º: 3085 / 2020</p>
---	------------------------	---



### 7.3.2 Estructura soporte

La estructura soporte es el elemento mecánico que sujeta los módulos fotovoltaicos para instalarlos sobre el terreno. Tiene las funciones principales de servir de soporte y fijación segura de los módulos fotovoltaicos, así como proporcionarles la inclinación y orientación adecuadas, con el objetivo de obtener el máximo aprovechamiento de la energía solar incidente.

La estructura seleccionada es de tipo seguidor a un eje horizontal N-S de la marca PVH o similar, con 1 panel en posición vertical por 58 módulos en fila.

El tracker está dotado de un solo motor cada dos filas con transmisión lineal entre ellas, conectadas mediante una barra de conexión central, que proporcionan un rango de seguimiento de  $\pm 55^\circ$ .






Imagen 5. Estructura solar N-S

La separación entre filas será de 5,27 m entre puntos homólogos equivalentes de seguidores (pitch).

El control del seguidor hará un movimiento de back-tracking que evita el sombreado entre filas consecutivas, disminuyendo la inclinación de los módulos a primeras horas del día y a últimas horas de la tarde.

La parte inferior del marco de los módulos de la fila inferior deberá tener una distancia mínima de 0,5 m con respecto al punto más próximo donde pueda crecer vegetación, para evitar sombras y salpicaduras.

<p>TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P.: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224</p>	<p>Página 23 de 93</p>	<table border="1"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">  <p>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</p> </td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;"><b>VISADO PROFESIONAL</b></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Colegiado N.º: 2704</td> </tr> <tr> <td colspan="2">SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Colegiado N.º: 3414</td> </tr> <tr> <td colspan="2">ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Col. 5594 CHAUCANA FREIRE BAUZANO</td> </tr> <tr> <td colspan="2">FECHA: 19/10/2020</td> </tr> <tr> <td colspan="2">VISADO N.º: 3085 / 2020</td> </tr> </table>	 <p>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</p>		<b>VISADO PROFESIONAL</b>		Colegiado N.º: 2704		SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO		Colegiado N.º: 3414		ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO		Col. 5594 CHAUCANA FREIRE BAUZANO		FECHA: 19/10/2020		VISADO N.º: 3085 / 2020	
 <p>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</p>																				
<b>VISADO PROFESIONAL</b>																				
Colegiado N.º: 2704																				
SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO																				
Colegiado N.º: 3414																				
ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO																				
Col. 5594 CHAUCANA FREIRE BAUZANO																				
FECHA: 19/10/2020																				
VISADO N.º: 3085 / 2020																				

### 7.3.2.1 Características generales

Estructura metálica con las siguientes características:

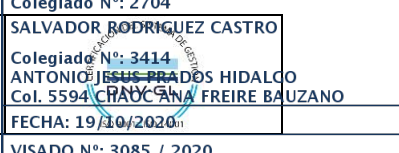
- Estructura de acero conformado en frío calidad S-275 o S355.
- Tratamiento superficial de la superficie de la estructura a base de galvanizado en caliente por inmersión de acuerdo a la Norma EN ISO 1.461:2009 o ASTM A123/A 123-M-15.
- Sin soldaduras o cortes a realizar en destino. 100% de las uniones son con tornillería galvanizada acorde a la norma UNE-EN-ISO 1461.
- Tornillería del módulo: acero inoxidable.
- Elemento aislante se puede incluir entre el marco de aluminio del panel y la estructura galvanizada con el fin de asegurar que no se produzca la corrosión galvánica.
- Se deben realizar Pull Out Test para definir la profundidad de hincado.

La estructura metálica se establece con la siguiente configuración de 1 módulo en vertical en una fila de 58, eléctricamente en series de 29.

ESTRUCTURA	
Fabricante	PV Hardware
Modelo	BIFILA 1V
Tracker	Multi-tracker
Configuración	2x(1x58) Vertical
Angulo de giro	±55°
Azimuth	0
Módulos por fila de seguidor	58
Nº string/mesa	2
Distancia entre filas	5,27m

Tabla 3. Características generales del seguidor

Para situaciones de viento continuo de más de 50 km/h y 10 segundos de duración o más de tres vientos racheados de más de 50 km/h y 3 segundos de duración en menos de un minuto, se contempla la posición de bandera del seguidor, con un ángulo válido para esta posición desde - 30° para los seguidores exteriores y 5° para los seguidores interiores.

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P.: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 24 de 93	 <p>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</p> <p><b>VISADO PROFESIONAL</b></p> <p>Colegiado N.º: 2704 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO</p> <p>Colegiado N.º: 3414 ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 C/ RAÚCANA FREIRE BAUZANO</p> <p>FECHA: 19/10/2020</p> <p>VISADO N.º: 3085 / 2020</p>
--	-----------------	---

### 7.3.2.2 Fijación al terreno

Inicialmente se plantea un anclaje de la estructura metálica al terreno, mediante hincados y unión a estos de la estructura por medio de pernos. Este tipo de fijaciones serán idénticas y estarán separadas a una distancia constante entre ellas.

Las estructuras hincadas, permiten el recorte de los tiempos de ejecución de la obra y la reducción de los costes de mano de obra y materiales necesarios, frente a la cimentación de micro-pilotes a base de hormigón. Se instala por hincado directo sobre el terreno permitiendo su montaje sin necesidad de llevar a cabo obra civil (excavaciones, hormigonado, placas de anclaje, etc.). Este tipo de cimentación exige menores nivelaciones del terreno.

Para la ejecución de los trabajos de hincado se utilizará maquinaria especializada, maquina hincaposte, que satisface las exigencias del hincado de postes en condiciones difíciles, en campo abierto y con pendientes importantes.



*Imagen 6. Máquina de hinca postes*

La cimentación de la estructura ha de resistir los esfuerzos derivados de:

- Sobrecarga del viento en cualquier dirección.
- Peso propio de la estructura y módulos soportados.

### 7.3.3 Inversores

El inversor será el equipo encargado de la conversión de la corriente continua generada por los módulos fotovoltaicos en corriente alterna a la misma frecuencia de la red. Desde la salida del inversor se evacuará la energía al transformador que será el encargado de elevar la tensión establecida para la red de Media Tensión de la planta.


El funcionamiento del inversor es totalmente automático. A partir de que los módulos solares generan potencia suficiente, la electrónica de potencia implementada en el inversor supervisa la tensión, la frecuencia de red y la producción de energía. A partir de que esta es suficiente, el inversor comienza a inyectar a la red.

El inversor trabaja de forma que toman la máxima potencia posible (seguimiento del punto de máxima potencia) de los módulos solares. Cuando la radiación solar que incide sobre los módulos no es suficiente para suministrar corriente a la red, el inversor deja de funcionar. Puesto que la energía que consume la electrónica procede del generador fotovoltaico, por la noche el inversor solo consume una pequeña cantidad de energía procedente de la de suministro.

Se ha considerado una solución basada en **inversores de string fabricados por HUAWEI, o similar, modelo SUN2000-185KTL-H1**, con las siguientes características:

PV INVERTER	
Fabricante	HUAWEI
Modelo	SUN2000-185KTL-H1
Voltaje AC	800 V
Rango de tensiones MPP	600-1300 V
Voltaje máx. vacío	1500 V
Potencia máx. (30°C)	185 KVA
Potencia STD (50°C)	152 KVA
Tensión de salida	578 V
Eficiencia máx.	99,00%
Eficiencia eur	98,60%

Tabla 4. Ficha técnica del inversor

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P.: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 26 de 93	 <p>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</p> <p><b>VISADO PROFESIONAL</b></p> <p>Colegiado N.º: 2704 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO</p> <p>Colegiado N.º: 3414 ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 C/ RAUCANA FREIRE BAUZANO</p> <p>FECHA: 19/10/2020</p> <p>VISADO N.º: 3085 / 2020</p>
--	-----------------	---

SUN2000-185KTL-H1  
Smart String Inverter



Imagen 7. Inversor modelo SUN2000-185KTL-H1

La operación de los inversores será totalmente automatizada. Una vez que el generador fotovoltaico genera la potencia suficiente para excitar al inversor, arranca y la electrónica de control comienza con la conversión DC/AC. Por el contrario, cuando la potencia de entrada baja por debajo del punto de excitación del inversor para la conexión, dejara de trabajar. La energía que consume la electrónica, procederá del generador fotovoltaico, y por la noche el equipo solo consumirá una pequeña cantidad de energía procedente de la red de suministro.

El bloque del inversor tiene un rendimiento de 98,9%. Se tendrá en cuenta para seleccionar los inversores la tensión de funcionamiento, se elegirá un inversor que trabaje a tensión elevadas con el fin de reducir las pérdidas en el cableado de baja tensión (siendo el máximo 1.500 Vcc).

Los inversores tendrán además que cumplir las siguientes características técnicas;

- Producción de una alimentación eléctrica sinusoidal síncrona con la red.
- Rápida y exacta detección y seguimiento del punto de operación (regulación MPP) con la máxima producción de potencia.
- Alta eficiencia en funcionamiento, incluso en régimen de carga parcial.
- Funcionamiento completamente automático, sencillo control operativo e indicación de fallos.
- Fiable funcionamiento, incluso con altas temperaturas ambiente, así como resistencia a la intemperie y a la temperatura.

- Opción de visualización de datos. Pantalla para mostrar rendimiento y mensaje de fallos.
- Soportará huecos de tensión, inyectará potencia reactiva y controlará la potencia activa de red.
- Cumplirán con los requerimientos técnicos y de seguridad necesarios para su interconexión a la red de baja tensión (2006/95/CE), así como las directivas Comunitarias sobre seguridad eléctrica y compatibilidad electromagnética (2004/108/CE)

Dispondrán además de:

- Protecciones fusibles en continua.
- Descargadores de sobretensiones atmosféricas en continua.
- Descargadores de sobretensiones atmosféricas en alterna.
- Protección contra fallo de aislamiento en continua.
- Vigilante de aislamiento AC.
- Kit para soportar huecos de tensión.
- Kit de monitorización del seccionador magneto-térmico AC.
- Protección contra funcionamiento en isla.
- Protección contra tensión de red fuera de rango.
- Protección contra frecuencia de red fuera de rango.
- Protección contra polaridad inversa.
- Protección contra sobret temperatura.
- Protección contra sobrecorrientes y cortocircuitos en la salida.
- Seta de parada de emergencia.

Con el fin de evitar el efecto (PID), degradación inducida por potencial eléctrico de los módulos fotovoltaicos, el polo negativo CC del inversor se conecta a la red de tierra. Las condiciones ambientales del emplazamiento de la instalación fotovoltaica juegan un papel fundamental. Los entornos de altas temperaturas con altos valores de humedad pueden ser más propensos a la aparición del fenómeno PID.

VISADO COPITI Cadiz  
3085 / 2020

### 7.3.4 Instalación eléctrica baja tensión

La sección del cable empleado será la suficiente para asegurar que las pérdidas por caída de tensión y potencia cumplen normativa.

Con objeto de optimizar la eficiencia energética y garantizar la absoluta seguridad del personal, en la instalación se tendrán en cuenta los siguientes aspectos adicionales:

- Todos los equipos situados a la intemperie tendrán un grado de protección mínimo IP65 y los de interior IP32.
- La sección de los conductores será la necesaria para asegurar que las pérdidas de tensión en cables sean lo más bajas posibles, en cualquier condición de operación.
- Todos los cables serán adecuados para uso en intemperie, al aire o enterrados, de acuerdo con la norma UNE 21123.
- Los cables estarán dimensionados para una intensidad no inferior al 125 % de la máxima intensidad del generador. No serán propagadores de incendios, produciendo, en todo caso, emisiones de humos y opacidad reducidos, según las normas UNE 21123.
- Su longitud será la necesaria para no generar esfuerzos en los diversos elementos disponibles, evitando la posibilidad de enganches por el tránsito normal de las personas o vehículos.

#### Cableado de continua. Final de la rama – Inversor

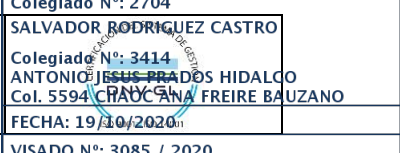
Este cableado conecta el final del string, tanto en su lado positivo como en su lado negativo con el inversor.

Se empleará para este tramo cable de cobre del tipo H1Z2Z2-K 0,6/1,8 KV de 4-6 mm<sup>2</sup> de calidad “solar”. Estos cables están diseñados específicamente para utilización en instalaciones fotovoltaicas que funcionan con tensiones de 1.500 V.

#### Cableado de alterna. Inversor – Transformador

Este tramo corresponde a la conexión entre los inversores y los transformadores que elevarán la tensión de 800 V a 30 kV. Se emplearán cables AL XZ1 0,6/1KV con la sección determinada según cálculos.

VISADO COPITI Cadiz  
3085 / 2020

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P.: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 29 de 93	 <p>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</p> <p><b>VISADO PROFESIONAL</b></p> <p>Colegiado N.º: 2704 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO</p> <p>Colegiado N.º: 3414 ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 C/RAUCANA FREIRE BAUZANO</p> <p>FECHA: 19/10/2020</p> <p>VISADO N.º: 3085 / 2020</p>
--	-----------------	--

## 7.4 Centros de transformación

Se emplearán centros de transformación a los que conectarán los inversores descritos anteriormente. Estos centros irán alojados en contenedores de 20 pies e irán distribuidos por la superficie de la planta fotovoltaica.

CT	Nº TRACKERS	MESAS 8	MESAS 7	Nº INVERSORES
1	280	35	0	35
2	280	35	0	35
3	213	24	3	27
4	244	27	4	31
5	263	25	9	34
6	174	20	2	22
7	199	24	1	25
8	278	33	2	35
9	269	31	3	34
10	286	34	2	36
11	279	34	1	35
12	198	23	2	25
13	199	24	1	25
14	200	25	0	25
15	208	19	8	27
16	239	29	1	30
17	288	36	0	36
18	288	36	0	36
19	183	22	1	23
20	216	27	0	27
21	208	26	0	26
22	220	24	4	28
23	216	27	0	27
24	245	28	3	31
25	206	24	2	26
26	269	31	3	34
27	232	29	0	29
28	272	34	0	34
29	263	25	9	34
30	252	28	4	32
31	275	23	13	36
32	150	10	10	20
33	261	30	3	33
34	277	32	3	35
35	183	22	1	23
36	280	28	8	36
37	279	34	1	35
38	240	30	0	30
39	288	36	0	36
40	286	34	2	36
<b>TOTAL</b>	<b>9686</b>	<b>1118</b>	<b>106</b>	<b>1224</b>

Cada uno de los centros de transformación tipo incluirá al menos, los siguientes componentes:

- Transformador de BT/MT
- Celdas de MT
- Transformador de Servicios auxiliares
- Cuadro de servicios auxiliares



- UPS (sistema de alimentación ininterrumpida)
- Armario de comunicaciones y control
- Cuadro de conexiones AC proveniente de los inversores
- Embarrado de tierras: el suministrador debe instalar un embarrado de tierras para conectar todas las tierras de protección. Las tierras del equipo suministrado deben ser conectadas e identificadas al embarrado.
- Sistema para individuación de humo
- Sistema de iluminación interna
- Sistema de ventilación

### Transformador

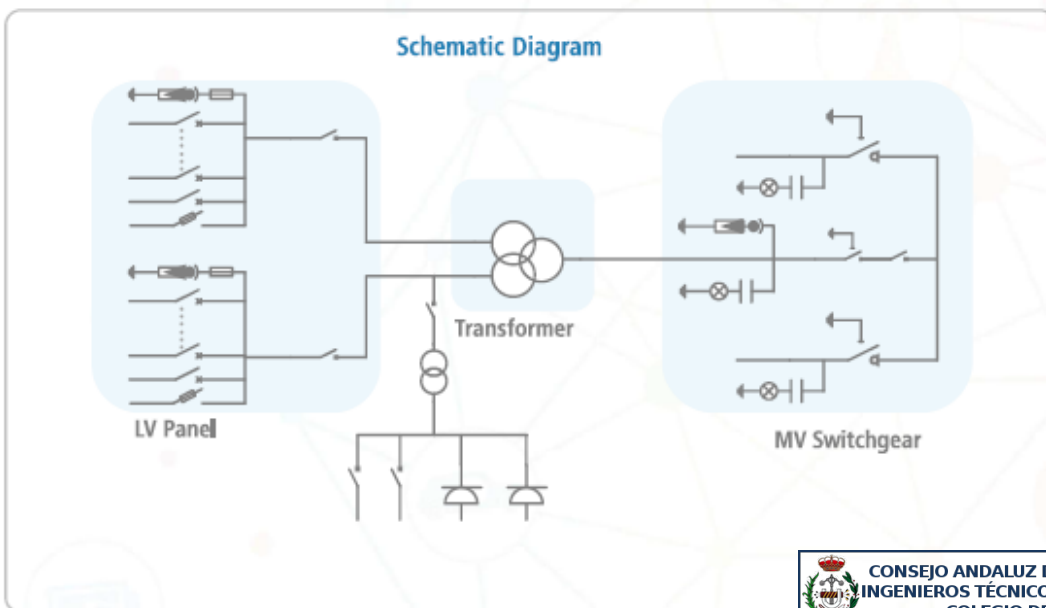
Los centros de transformación irán equipados con transformadores 6.000 KVA según configuración, 30/0,800 KV, embarrado de entrada de las cajas de paralelo, así como las cabinas de salida para la evacuación de la instalación.

Los transformadores tendrán la suficiente rigidez para soportar los esfuerzos producidos por el transporte, instalación y operación, incluyendo sismos y cortocircuitos.

Los transformadores serán trifásicos, con regulación en carga en el lado de MT, con refrigeración por aceite.

VISADO COPITI Cadiz  
3085 / 2020

Input					
Available Inverters	SUN2000-18sKTL-H1				
AC Power	6,300 kVA @40°C/ 5,400 kVA @50°C				
Max. Inverters Quantity	36				
Rated Input Voltage	800 V				
Max. Input Current at Nominal Voltage	2 * 2428 A				
LV Panel Type	ACB (2500A / 800V / 3P, 2+1 pcs), MCCB (250A / 800V / 3P, 2+18 pcs)				
Output					
Rated Output Voltage	20 kV	22 kV	30 kV	33 kV	34.5 kV
Frequency	50 Hz	50 Hz	50 Hz	50 Hz	60 Hz
Transformer Type	Oil-immersed				
Tappings	± 2 x 2.5%				
Transformer Cooling Method	ONAN				
Transformer Oil Type	Mineral Oil				
Transformer Vector Group	Dy11-y11				
Minimum Peak Efficiency Index	99.51%, in accordance with EN 50588-1				
Transformer Load Losses	≤ 49.7 kW	≤ 49.7 kW	≤ 49.7 kW	≤ 49.7 kW	≤ 41 kW
Transformer No-load Losses	≤ 4.8 kW	≤ 4.8 kW	≤ 4.8 kW	≤ 4.8 kW	≤ 5.8 kW
Impedance	7.5% (0 – +10%) @6300 kVA				
MV Switchgear Type	SF6 Gas Insulated, 3 Feeders				
Auxiliary Transformer	5 kVA, Dyn11, Ratio Varies according to Customization				
Protection					
Protection Degree of MV & LV Room	IP 54				
Internal Arcing Fault MV Switchgear	IACA 20 kA 1s				
LV SPD	Type II				
General					
Dimensions (W x H x D)	6,058 x 2,896 x 2,438 mm (20' HC Container)				
Weight	< 23 t				
Operating Temperature Range	-25°C – 55°C (-13°F – 140°F)				
Relative Humidity	0% – 95%				
Max. Operating Altitude	2000 m	2000 m	2000 m	2000 m	2500 m
Applicable Standards	IEC 60076, IEC 62271-200, IEC 62271-202, EN 50588-1, IEC 61439-1				
Features					
Auxiliary Transformer(50 kVA, Dyn11)	Optional <sup>2</sup> , Ratio Varies according to Customization				
LV SPD (Type I-II)	Optional <sup>2</sup>				
UPS for Monitoring (1.5kVA, 30min)	Optional <sup>2</sup>				
Electrostatic Shields Winding	Optional <sup>2</sup>				
IMD	Optional <sup>2</sup>				




**CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
COLEGIO DE CÁDIZ**

**VISADO PROFESIONAL**

Colegiado N°: 2704  
 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO  
 Colegiado N°: 3414  
 ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO  
 Col. 5594 C/RAOCCANA FREIRE BAUZANO  
 FECHA: 19/10/2020  
 VISADO N°: 3085 / 2020

### Celdas de media tensión

Cada centro albergará celdas de MT que incorporarán los elementos necesarios de maniobra y protección. La instalación eléctrica de Media Tensión en los centros de transformación es un sistema compacto, formado por celdas modulares, completamente sellado en tanque de acero inoxidable, en el cual se disponen todas las partes activas y los elementos de interrupción.

Las celdas serán modulares con aislamiento y corte en SF6, cuyos embarrados se conectan de forma totalmente apantallada e insensible a las condiciones externas (polución, salinidad, inundación, etc.). La parte frontal incluye en su parte superior la placa de características, la mirilla para el manómetro, el esquema eléctrico de la celda y los accesos a los accionamientos del mando, y en la parte inferior se encuentran las tomas para las lámparas de señalización de tensión y panel de acceso a los cables y fusibles. En su interior hay una pletina de cobre a lo largo de toda la celda, permitiendo la conexión a la misma del sistema de tierras y de las pantallas de los cables.

Se emplearán celdas de tipo modular, de forma que en caso de avería sea posible retirar únicamente la celda dañada, sin afectar al resto de las funciones. El embarrado de las celdas estará dimensionado para soportar sin deformaciones permanentes los esfuerzos dinámicos que en un cortocircuito se puedan presentar.

Las celdas podrán incorporar protecciones del tipo autoalimentado, es decir, que no necesitan imperativamente alimentación externa. Igualmente, estas protecciones serán electrónicas, con entrada para disparo por termostato sin necesidad de alimentación auxiliar.

Cada transformador se conectará a su respectiva celda de protección que estará en un embarrado común con una celda de entrada y otra de salida, ambas seccionables. De este modo, se realizará una distribución en MT con tipología en estrella, y varios circuitos partiendo de la Subestación.

La planta dispondrá de una Unidad de celdas (RMU) por cada Cabina de Transformación, que incorporarán la aparamenta necesaria de maniobra y protección, para un sistema con un nivel de tensión de 30 kV y 50 Hz de frecuencia.

Las partes que compondrán estas celdas serán:

Celdas de línea cada una estará provista de un interruptor/seccionador y un seccionador de puesta a tierra con dispositivos de señalización que garanticen la ejecución de la maniobra, pasatapas y detectores de tensión que sirvan para comprobar la presencia de tensión y la correspondencia de fases.

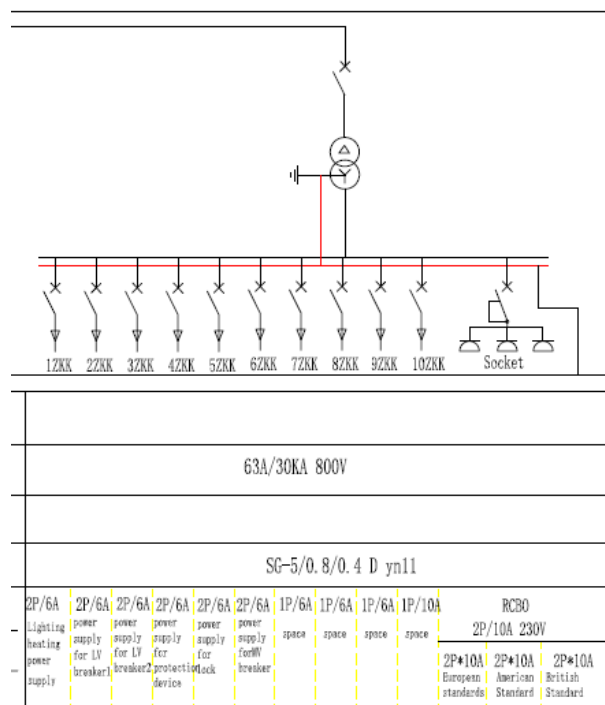
Celda de protección de transformador, estará provista de un interruptor-fusible combinado de salida y un seccionador de puesta a tierra con dispositivos de señalización que garanticen la ejecución de la maniobra, pasatapas y detectores de tensión que sirvan para comprobar la presencia de tensión y correspondencia de fases.

Los interruptores tendrán tres posiciones: conectados, seccionados y puestos a tierra. Los mandos de actuación serán accesibles desde la parte frontal, pudiendo ser accionados de forma manual o motorizada.

### Servicios auxiliares

Cada centro contará con un transformador de BT / BT para los servicios auxiliares del gabinete a tensión nominal de 400V 3F + N y 15 kVA de potencia. Este transformador debe estar protegido por una caja metálica adecuadamente ventilada equipada con una protección de interruptor de entrada y salida. Este transformador alimentará a través de un cuadro de protecciones los diferentes circuitos auxiliares (iluminación, ventilación, comunicación, inversor...).

El cuadro de servicios auxiliares estará alimentado por el transformador de servicios auxiliares que colgará de la conexión en B.T. del transformador BT/MT anteriormente definido.



VISADO COPITI Cadiz  
3085 / 2020

## UPS

Para asegurar que en todo momento los trackers se moverán a una posición segura incluida una caída de tensión en la red se hace necesario utilizar una UPS.

## Cuadro de comunicaciones/control

Es necesario que exista un cuadro de comunicaciones/control para recolectar todas las señales de los equipos suministrados (inversores, transformadores, celdas, reenvíos SSAA, ...)

## Cuadro general de baja tensión (CGBT)

En la presente solución los inversores utilizados serán tipo string. Esto implica que sea necesario realizar un cuadro de conexiones AC para abarcar todas las acometidas de los inversores.

## 7.5 Línea de evacuación MT

La red de media tensión canalizada subterráneamente interconecta los centros de transformación con la sala de MT de la SET CABRA PROMOTORES 30/400 KV, permitiendo evacuar la energía total generada por la planta a través de la misma, tras su elevación a 30 kV en los transformadores.

La red se divide en:

- LMT1: CT4-CT1-SET
- LMT2: CT24-CT25-CT26-SET
- LMT3:CT27-CT28-CT29-SET
- LMT4: CT33-CT34- SET
- LMT5:CT32-CT31-CT30-SET
- LMT6: CT39-CT40-CT38-SET
- LMT7:CT37-CT36-CT35-SET
- LMT8: CT19-CT22- CT23-SET
- LMT9:CT20-CT21 -SET
- LMT10: CT3-CT2- SET
- LMT11:CT7-CT6-CT5-SET
- LMT12:CT9-CT8 -SET
- LMT13: CT11-CT10- SET
- LMT14:CT18-CT17-SET
- LMT15: CT16-CT15- SET

	<b>PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DENOMINADA “HSF CABRA_0”</b>	<b>MEMORIA DESCRIPTIVA</b>
		<b>Página 36 de 93</b>

- LMT16:CT14-CT13-CT12-SET

El cableado de media tensión se realizará con cable Al RHZ1-OL 18/30 kV de secciones variables.

A continuación, se especifican las características principales del conductor:

#### Generalidades

Se proyecta el uso de cables constituidos por conductores a base de cuerda redonda compactada de hilos de aluminio según la norma UNE EN 60228 de la sección indicada anteriormente, capa semiconductora interna realizada de material conductor, aislamiento mediante polietileno reticulado (XLPE) según la norma UNE HD 620-5E-1, capa semiconductora externa de material conductor separable en frío, protección longitudinal contra el agua a base de condones higroscópicos cruzados (designación OL), pantalla metálica realizada mediante corona de alambres de cobre y cubierta exterior de poliolefina termoplástica libre de halógenos (RHZ1-OL-H).

Las tensiones nominales de los cables serán de 18/30 kV.

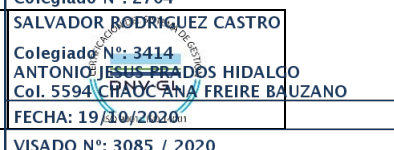
Las conexiones y los empalmes se efectuarán siguiendo métodos que garanticen una perfecta continuidad del conductor y de su aislamiento. Las pantallas de los cables se conectarán a tierra en los dos extremos de la línea.

#### Normativa

Los cables utilizados en la LSMT de 30 kV de tensión nominal deberán satisfacer la vigente norma UNE-HD 632-6A:1999 para “Cables de energía con aislamiento extruido y sus accesorios para tensiones asignadas superiores a 36 kV (Um=42 kV) hasta 150 kV (Um=170 kV). Parte 6: Prescripciones de ensayo para cables con aislamiento de EPR y pantalla metálica y sus accesorios. Sección A: Cables con aislamiento de EPR y pantalla metálica y sus accesorios (lista de ensayos 6A).”, lo que incluye calidades de los materiales que configuran cada uno de los componentes del cable, criterios de diseño, características dimensionales, así como los requisitos eléctricos que se le exige. Estos cables también cumplirán con la correspondiente Norma IEC 60502.

En concreto, la normativa con la que cumplirán los cables de la LMTS a 30 kV será:

- UNE 211067: Cables de energía con aislamiento extruido y sus accesorios, de tensión asignada superior a 150 kV (Um=170 kV) hasta 400 kV (Um=420 kV).
- IEC 60840: Cables unipolares con conductores de aluminio y aislamiento secundario a tensiones nominales de 30 a 150 kV

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P.: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 36 de 93	
---	-----------------	---

**VISADO COPITI Cadiz**  
3085 / 2020

- UNE-HD 632-S2: Cables de energía con aislamiento extruido y accesorios para tensiones asignadas superiores a 36 kV ( $U_m=42$  kV) hasta 150 kV ( $U_m=170$  kV). (Ratificada por AENOR en enero de 2012).
- UNE-EN 60754: Ensayo de los gases desprendidos durante la combustión de materiales procedentes de los cables.
- IEC 60754: Libre de halógenos. Baja acidez y corrosividad de los gases emitidos

### Conductor

Aluminio semirrígido de clase 2.

Los conductores de los cables estarán constituidos por cuerdas redondas compactas de aluminio. Para evitar la entrada de agua en el interior del cable durante el proceso de instalación y tendido, así como evitar su propagación a lo largo de los huecos existentes entre los alambres que forman el conductor, éstos se fabricarán rellenos con un material obturador que impida dicha propagación. Los conductores satisfarán las especificaciones de la norma UNE 21.022 y la IEC 228.

El conductor irá recubierto de una capa semiconductor para impedir por un lado la ionización del aire que, en otro caso, se encontraría entre el conductor metálico y el material aislante y mejorar la distribución del campo eléctrico en la superficie del conductor.

### Aislamiento

El aislamiento de los cables estará constituido por polietileno químicamente reticulado (XLPE). Se trata de un material termoestable que presenta una buena rigidez dieléctrica, bajo factor de pérdidas y una óptima resistencia de aislamiento. El XLPE está capacitado para admitir en régimen permanente temperaturas de trabajo en el conductor de hasta 90 °C, tolerando temperaturas de cortocircuito de 250 °C.


El XLPE responderá a las exigencias que se especifican en la Norma UNE 21123 y en la Norma IEC 60502.

### Pantalla sobre el aislamiento

Los cables irán apantallados mediante una corona de hilos de cobre aplicada sobre una capa semiconductor externa, la cual, a su vez, se ha colocado previamente sobre el aislamiento con el mismo propósito y se coloca la capa semiconductor interna sobre el conductor.

### Cubiertas de separación

De acuerdo a la Norma UNE 21123, cuando la pantalla y la armadura estén constituidas por materiales diferentes, deberán estar separadas por una cubierta estanca extruida.

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P.: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 37 de 93	 <p>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</p> <p><b>VISADO PROFESIONAL</b></p> <p>Colegiado N.º: 2704 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO</p> <p>Colegiado N.º: 3414 ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CHAUCANA FREIRE BAUZANO</p> <p>FECHA: 19/10/2020</p> <p>VISADO N.º: 3085 / 2020</p>
--	-----------------	---

### Cubierta exterior

El cable dispondrá de cubierta exterior termoplástica (poliolefina termoplástica) libre de halógenos, tal como se indica en la recomendación UNESA 3305 C.

## 7.6 Red de puesta a tierra

Las puestas a tierra (p.a.t) se establecen principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados, disminuyendo al máximo el riesgo de accidentes para personas, así como el deterioro de la propia instalación.

La p.a.t es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo mediante una toma de tierra con un electrodo o grupos de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de p.a.t se deberá conseguir que el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita al paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

El diseño de la puesta a tierra cumplirá las exigencias del Reglamento de Baja Tensión, concretamente el capítulo XXIII “Puesta a Tierra”. Se instalará una red de tierras común para toda la instalación mediante cable de cobre de 50 mm<sup>2</sup> directamente enterrado. Con este cable se realizará una red mallada que garantice unos valores de tierra adecuados, según el artículo 9 “Resistencia a Tierra”, el valor de resistencia de tierra será tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a:

- 24 V en local o emplazamiento conductor.
- 50 V en los demás casos.

Estos valores para corrientes de defecto que sean eliminadas en menos de 5 segundos.

Hay que considerar dos sistemas de puesta a tierra diferentes:

### 7.6.1 Puesta a tierra de protección

La puesta a tierra de protección une con tierra los elementos metálicos de la instalación que son accesibles al contacto de personas que normalmente están sin tensión, pero que pueden estarlo a



consecuencia de averías, accidentes, descargas atmosféricas o sobretensiones, como: módulos fotovoltaicos, estructura soporte del generador fotovoltaico, envolventes de las celdas y cuadros de BT, rejillas de protección, carcasa de los transformadores, etc., así como la armadura del edificio. No se unirán, por el contrario, las rejillas y puertas metálicas del centro, si son accesibles desde el exterior.

Las celdas dispondrán de una pletina de tierra que las interconectara, constituyendo el colector de tierras de protección.

En resumen, se dispondrán las siguientes puestas a tierra interconectadas:

- Red de tierras general que discurrirá por las canalizaciones subterráneas de BT y MT, formada por conductor de cobre desnudo de 50 mm<sup>2</sup> de sección.
- Puesta a tierra del generador fotovoltaico, por contacto directo de los marcos de los paneles a la estructura soporte a través de la tornillería.
- Puesta a tierra de la estructura soporte mediante la conexión del pilar extremo de cada fila con la red de tierras general mediante latiguillos de cobre aislado de 50 mm<sup>2</sup> de sección. Todas las mesas de una misma fila se interconectarán mediante latiguillos de cobre aislado de 35 mm<sup>2</sup>.

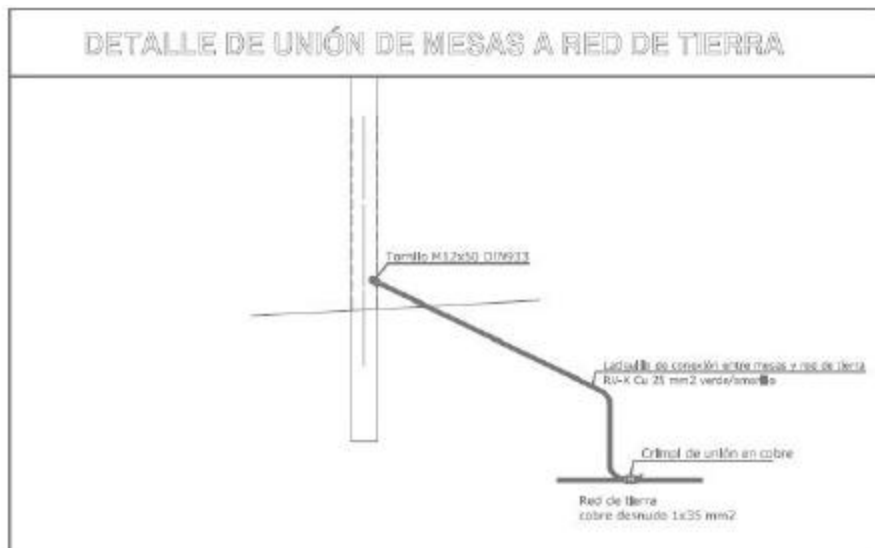


Imagen 8. Detalle de unión de mesas a la red de tierras general

- Conexión a tierra de los cuadros de conexión, mediante latiguillos de cobre aislado de 35 mm<sup>2</sup> de sección.

- Red de tierras exterior a cada uno de los centros de transformación, formada por un anillo de conductor de cobre desnudo de 50 mm<sup>2</sup> y picas en sus extremos, unidos a una caja de seccionamiento. A esta se interconectará la red general de tierras antes descrita así con la red de tierras de todas las partes metálicas de los equipos (inversor, transformador, celdas, cuadro de BT) que se ubicaran en el interior de los centros de transformación.

### 7.6.2 Puesta a tierra de servicio

Se conectarán a tierra los elementos de la instalación necesarios y entre ellos:

- Los circuitos de baja tensión de los transformadores de medida.
- El neutro de los transformadores de servicios auxiliares de cada centro de transformación.
- Los limitadores, descargadores, auto válvulas, pararrayos, para eliminación de sobretensiones o descargas atmosféricas.
- Los elementos de derivación a tierra de los seccionadores de puesta a tierra.

Se utilizarán como mínimo los siguientes dispositivos de protección:

- Vigilantes permanentes de aislamiento AC en inversor.
- Dispositivos de protección de máxima corriente, tales como fusibles, interruptores automáticos.

Por tanto, tal y como ha quedado descrito, se dispone de un mallado de la red de tierras de la instalación que hace que toda la superficie ocupada por la central fotovoltaica sea equipotencial.

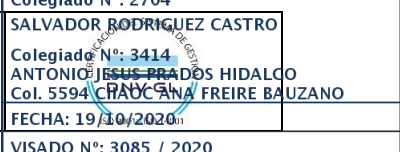
### 7.7 Obra civil

La obra civil engloba la preparación del terreno, la realización de zanjas y canalizaciones para las condiciones eléctricas, el trazado de viales, los drenajes, cunetas y badenes necesarios, así como el hincado de seguidores solares y la cimentación y la construcción de los edificios donde se situarán parte de las protecciones, los inversores, transformadores y seccionamiento de la central fotovoltaica.

La determinación de los valores geotécnicos del lugar donde se instalarán las estructuras se realizará en el proyecto de ejecución aportando un estudio geotécnico que servirá de apoyo para el cálculo de la cimentación y estructuras.

#### 7.7.1 Movimiento de tierras

La topografía que presenta la parcela es ondulada, con pendientes variables.

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P.: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 40 de 93	 <p>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</p> <p><b>VISADO PROFESIONAL</b></p> <p>Colegiado N.º: 2704 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO</p> <p>Colegiado N.º: 3414 ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CHAUCANA FREIRE BAUZANO</p> <p>FECHA: 19/10/2020</p> <p>VISADO N.º: 3085 / 2020</p>
--	-----------------	---

	<b>PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DENOMINADA “HSF CABRA_0”</b>	<b>MEMORIA DESCRIPTIVA</b>
		<b>Página 41 de 93</b>

Pendiente máxima admisible por el seguidor que se ha considerado es del 14% pendiente N-S.

La Preparación de las Áreas para una planta fotovoltaica consta de 3 actividades principales que se ejecutan dependiendo de la finalidad de utilización de los terrenos:

- Limpieza superficial: consistirá en la limpieza de la zona de la parcela que se va a ocupar. Se retirarán todos los vallados y elementos existentes en la parcela, si los hubiese. Eliminación de elementos que se consideran obstáculos superficiales (por ejemplo: rocas, raíces, etc).
- Eliminación de tierra superficial: se eliminarán los primeros 10-30 cm de terreno superficial. También se contemplará el movimiento de tierras necesarios para la ubicación y construcción de las plataformas de los Centros de Transformación, el edificio de O&M de la planta, así como las áreas de campamiento y caminos internos.
- Movimiento de tierra: Se realizarán los trabajos de desbroce y preparación del terreno así como excavaciones o rellenos necesarios para el soporte de las estructuras de los paneles fotovoltaicos, afectando lo menos posible a la topografía.

Estas excavaciones o rellenos se realizarán para:

- Dejar el terreno en condición de soportar los niveles de tolerancia para los equipos que deberán ser instalados (por ejemplo, las estructuras de soporte de los paneles fotovoltaicos),
- Eliminar e/o reducir contra pendiente natural de los Terrenos.

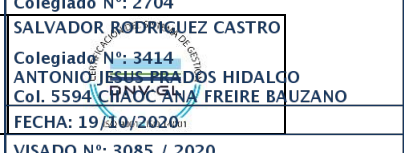
Cualquier actividad de remoción de terrenos o vegetación se ejecutará bajo prescripciones ambientales y los materiales resultantes serán almacenado o dispuestos según normativa local o indicaciones específicas de las autoridades ambientales.

### 7.7.2 Drenajes

El clima es suave y templado con lluvias cortas y de gran intensidad, que originan cursos irregulares e inestables, característicos de una escorrentía torrencial, con aparición de crecidas y riesgos de inundación.

Se realizará si fuese necesario, un sistema de evacuación de aguas que evacue todas las pluviales hacia los drenajes naturales de las fincas. El sistema de drenaje debe estar diseñado para controlar, conducir y filtrar el agua al terreno.

El cálculo del sistema de drenaje interno de la planta se realizará según las especificaciones del cliente.

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 41 de 93	
--	-----------------	---

**VISADO COPITI Cadiz**  
3085 / 2020

En función del Análisis de Inundación de la Planta fotovoltaica, que depende de topografía y estudio hidrogeológico, con periodo de retorno de 200 años, las áreas de restricciones deben ser definidas de esta manera:

- No se pueden instalar centros en zona de inundación.
- No se pueden instalar estructuras de soportes de Paneles fotovoltaicos en áreas con niveles de inundación superiores a 50cm.

El tamaño de las zanjas para el sistema de drenaje se definirá teniendo en cuenta el caudal máximo, que se define en el estudio hidrológico e hidráulico para un período de retorno de 10 años, en cualquier caso, el área de la zanja no deberá ser inferior a 0,3 m2.

El drenaje de las aguas de escorrentía superficial será canalizado mediante una red de cunetas longitudinales en los viales de la instalación fotovoltaica. Estas cunetas captarán las escorrentías y las conducirán hasta los puntos bajos del trazado, donde se localizan las obras de fábrica de paso de pluviales bajo los caminos, que dan continuidad a la red de drenaje natural de la parcela.

Se realizarán las acciones necesarias para evitar afecciones por las posibles aguas provenientes de fincas colindantes.

Esta solución se podrá revisar en la fase de construcción con el estudio de hidrología y topografía completo, el cual determinará las características específicas de los sistemas de drenaje de acuerdo con la normativa y acordes al terreno.

### 7.7.3 Montaje de edificaciones y cimentaciones

En el parque se llevarán a cabo distintas instalaciones: entre ellas estarán los centros de transformación y el edificio de O&M que requerirán de cimentaciones.

Estos centros de transformación, constan de una plataforma sobre la que van montados el conjunto transformador/celdas de MT, cuadros de B.T., dispositivos de control, y las interconexiones entre los diversos elementos.

Las cimentaciones de los centros serán ejecutadas considerando las especificidades del terreno, las características de los centros y los aspectos estándar siguientes:

- Preparación de las Plataforma: eliminación de la capa superficial del terreno y excavación necesaria en función de las cargas del centro y de las propiedades del suelo y posterior compactación de terreno.
- Base: se debe diseñar y construir la base del centro de acuerdo con los detalles proporcionados por el fabricante y teniendo en cuenta las propiedades del suelo y las

normas locales. En general el requisito mínimo para el terraplén de la cimentación debe ser el siguiente: se establecerá una base de zahorra de al menos 20 cm de espesor compactada.

- Losa de hormigón: Se dispondrá una losa de hormigón armado calculada según los estándares y códigos locales.
- Capa Superficial: capa de 10 cm de material de diámetro máximo 30mm, compactada que será aplicada alrededor del centro.

Por tema de instalación, alrededor de la cimentación del centro, se deberá tener en cuenta una plataforma de mínimo 1,5 m alrededor de la misma para acceder a sus puertas. El material de la plataforma será terreno natural debidamente compactado.

#### 7.7.4 Acceso de entrada a la instalación fotovoltaica

Se prevé la ejecución de mejoras de varios accesos de entrada a la instalación, en la carretera CO-4205 y se realizará bajo la tipología estudiada según la Norma de Carreteras.

#### 7.7.5 Red de viales interiores

La red de viales interiores de la planta unirá los centros de transformación con el edificio de control/almacén, para su uso durante la vida de la planta, para su operación y mantenimiento.

Estos viales de 4 m de ancho, estarán formada por una subbase compactada y una base de mezcla de arena y grava de 20 cm de espesor compactada al 98% del PM.

Se realizará un cajeadado previo de los caminos, de forma que se desbroce y regularice el terreno previamente a la ejecución de la sub-base. Se sanearán todos aquellos puntos donde aparezca terreno blando. En todos aquellos puntos donde aflore agua se colocará una base de piedra y se conducirá el agua a una zona donde no afecte a las instalaciones.

El tráfico que debe soportar este viario durante la fase de explotación de la instalación es muy ligero, reduciéndose al tráfico de vehículos todo terreno y vehículos de carga para labores de mantenimiento y reparación de los paneles solares. No obstante, y de forma puntual, podrá ser necesario el acceso de vehículos pesados articulados para el transporte de equipos de gran volumen (componentes de los centros de transformación).

#### 7.7.6 Vallado perimetral

La planta fotovoltaica contará con un cierre o vallado perimetral con objeto de evitar el ingreso de personal no autorizado a la planta.

	<b>PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DENOMINADA “HSF CABRA_0”</b>	<b>MEMORIA DESCRIPTIVA</b>
		<b>Página 44 de 93</b>

Se instalará un cerramiento de malla anudada cinégetica. Este cerramiento de 2,5 metros de altura, permitirá la libre circulación de la fauna silvestre, se plantean las siguientes opciones:

- Los dos hilos inferiores de la malla guardarán una separación mínima de 15 cm, estando los hilos verticales separados entre sí por 30 cm;
- Dispondrá de pasos de fauna a ras de suelo, como mínimo cada 50 cm, de dimensiones 30 cm horizontal y 20 cm vertical, con una superficie total de 600 cm<sup>2</sup>;

Como medida para reducir la mortalidad de aves causada por colisión contra el vallado, se señalará mediante placas de poliestireno expandido (material de gran durabilidad) de dimensiones de 30 cm x 15 cm x 1 mm, de un llamativo color blanco que se disponen a 2 metros unas de otras y a distintas alturas para dar heterogeneidad. Se sujetan a las vallas con dos puntos en sus extremos mediante alambre liso de acero.

El control de la vegetación dentro del vallado se realizará preferentemente mediante ganado ovino.

Los postes serán tubulares de acero galvanizado, colocándose un poste cada 3,5 m y en todos los cambios de dirección y cada 35 m se instalará un poste de tensión.

La cimentación se ejecutará mediante dados de hormigón de 400x400x500 mm.

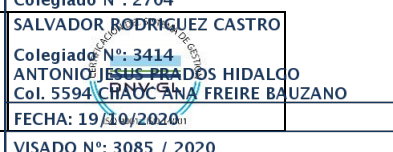
Para los accesos a los recintos se dispone de puertas metálicas de dimensiones mínimas 5x2,5 m, galvanizadas.

## 7.8 Sistema de vigilancia y seguridad

El sistema de vigilancia perimetral para un parque fotovoltaico tiene como principal función dotar de seguridad al parque protegiendo su interior ante cualquier intrusión que se puede producir y reaccionar ante este evento de manera automática, activando los diferentes dispositivos conectados.

El sistema de seguridad diseñado deberá cumplir con la versión más reciente de las normas EN, UNI, NEC, UL, IEC, IEEE, ANSI, NEMA, CEI, SANS, los requisitos legales y las regulaciones emitidas por los organismos o autoridades locales. Los materiales y equipos deberán contar con certificación IMQ u otra certificación local o internacional acreditada equivalente (es decir, CE, UL, etc.).

El sistema de seguridad está compuesto básicamente por equipos de detección perimetral (cámaras térmicas de detección de movimiento), un equipo de grabación y un sistema de control de acceso.

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 44 de 93	
--	-----------------	---

El sistema de seguridad será diseñado a lo largo de todo el perímetro de la instalación. El sistema tendrá al menos los siguientes componentes:

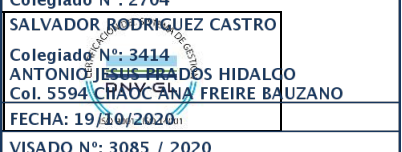
- Vallado perimetral.
- Sistema de iluminación sorpresiva en caso de intrusión.
- Sistema de control de acceso. En la puerta principal de acceso a la instalación fotovoltaica se instalará un sistema de acceso consistente en dos lectores de proximidad, uno por la parte exterior (de entrada) y otro por la parte interior (de salida) que indicaran al sistema la llegada y el abandono de la planta fotovoltaica, respectivamente.
- Puesto de vigilancia central con tableros e instrumentos de control.
- Sistema de circuito cerrado de cámaras que permitirá la supervisión y vigilancia de todo el perímetro de la instalación y el edificio de control y la verificación de señales de alarma generadas por las cámaras de video-detección de intrusión.
- Sistema de grabación.
- Sistema SAI/UPS (2 horas).
- Sistemas auxiliares.

Se deberá instalar en la planta FV una infraestructura suficiente que permita conectarse mediante una conexión de datos para visualizar de forma remota todas las cámaras de la instalación en tiempo real con alta calidad. El sistema será capaz de ser visto y operado remotamente a través de acceso IP. El sistema elegido está compuesto por cámaras térmicas de detección de movimiento y monitores, de forma que se transmiten señales desde las primeras a los segundos formando un circuito cerrado.

La cámara Domo de última tecnología con un zoom óptico de x 30, giro 360°, con capaces de conseguir cualquier detalle enfocando a la zona de interés. Producen imágenes claras con una calidad sorprendente, incluso en situación desfavorable. Disponen de variadas funciones de videovigilancia, barridos de imagen a una zona pre configurada, enfoques automáticos a zonas de interés, etc.

## 7.9 Sistema de monitorización y control

El sistema de monitorización de la planta solar fotovoltaica estará constituido por una serie de anillos de fibra óptica.

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 45 de 93	 <b>VISADO PROFESIONAL</b> Colegiado N.º: 2704 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO Colegiado N.º: 3414 ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 C/RAUCANA FREIRE BAUZANO FECHA: 19/10/2020 VISADO N.º: 3085 / 2020
--	-----------------	--

El anillo será gestionado a través de unos Switches que irán instalados en los centros de transformación. Estos Switches recolectarán a través de Modbus TCP/IP (siempre que sea posible) las señales de los inversores, trafos, tracker y estaciones meteorológicas, y lo llevarán hasta el rack principal donde se ubicarán los servidores y la plataforma SCADA.

La plataforma SCADA será la encargada de adquirir los datos de campo, visualizarlos y almacenarlos, además estará comunicado con el Sistema de Control de Planta, de manera que se pueda llevar a cabo una monitorización y gestión integral del parque.

Con la información suministrada se tendrá una visión completa del estado del parque y permitirá un mejor aprovechamiento del mismo, permitiendo detectar averías en tiempo real, tomar medidas correctoras que eviten la inutilización de un equipo y la correspondiente pérdida de producción, así como la adopción de medidas correctoras que eviten la inutilización de un inversor, por ejemplo, y la correspondiente pérdida de producción.

### 7.9.1 Estación meteorológica

La instalación fotovoltaica estará equipada con 3 estaciones meteorológicas cada una de ellas situada en las proximidades del centro de transformación.

La estación meteorológica es un módulo de adquisición de medidas de parámetros meteorológicos (irradiancia, temperatura de panel, temperatura ambiente, velocidad de viento, etc.), deberá estar definida por los siguientes equipos:

- Piranómetro para medir radiación global.
- Células calibradas con una inclinación igual a la de los módulos fotovoltaicos.
- Células calibradas horizontales.
- Sondas para medir Tª de los módulos fotovoltaicos (PT100).
- Anemómetro.
- Termohigrómetro.
- Logger y comunicaciones.

En la estación meteorológica se instalarán adicionalmente dos células calibradas, una horizontal y otra inclinada, para la medición de la suciedad en módulos.

Todos los medidores tendrán la precisión adecuada, cuyo error en ningún caso superará el 3%.  
Todos los equipos deberán contar con los correspondientes certificados de calibración para la configuración en la que se encuentre instalados.



Ningún equipo se encontrará obstaculizado por cualquier elemento, poniendo especial atención a las sombras. No habrá elementos que produzcan sombras en ningún equipo en ningún momento del año.

La estación estará siempre conectada a la Red de SSAA para evitar pérdidas de datos por descarga de baterías. Usándose estas únicamente en los casos en los que haya caídas en la línea que pudieran interrumpir la recepción correcta y normal de datos.

La comunicación será mediante protocolo Modbus/TCP o Modbus/RTU.

### 7.9.2 Contador

Para la medición de la energía generada se instalará un contador electrónico trifásico bidireccional para medida en MT del conjunto de la instalación situado en el Edificio de Control de la subestación. Se ajusta a la normativa metrológica vigente, al reglamento de puntos de Medida y sus instrucciones técnicas complementaria.

El contador se conecta a los transformadores de tensión e intensidad del parque de intemperie en AT, y será de precisión Clase 0,2S o 0,5S. El contador dispondrá de puerto óptico local y puerto remoto serie.

Dispone de un display que permite la visualización de todos los parámetros que registra el equipo. La configuración de la pantalla de visualización es fija y completa, ya que se pueden consultar todos los parámetros que registra el equipo. Algunos de los parámetros que se pueden visualizar son:

- Energía generada absoluta por tarifa.
- Energía generada absolutas de meses anteriores.
- Tensión, corriente, factor de potencia por fase, etc.
- Potencia activa y reactiva.

La comunicación será mediante protocolo Modbus/TCP o Modbus/RTU.

### 7.9.3 Inversor

Incluyen un software de monitorización con versión también para Smartphone, para facilitar las tareas de mantenimiento, mediante la monitorización y registro de las variables de funcionamiento internas del inversor a través de internet (alarmas, producción en tiempo real, etc.), además de los datos históricos de producción.

Dispone de dos puertos de comunicación (uno para monitoreo y uno par control de planta), que permite un control rápido y simultaneo de la planta.

#### 7.9.4 Sistema de control de planta

Se instalará una unidad de control central, coordinadora de todos los inversores de la planta, y grabación en tiempo real de todas las condiciones en la red (V, F, Q) y la planta fotovoltaica, con previsión de interfaces abiertas, protocolos estándar y conexión flexible de E/S externas para la grabación y transmisión de datos.

El sistema de control de la planta utilizará los equipos de comunicaciones (anillo de fibra óptica, convertidores Ethernet...) pero funcionará independientemente del SCADA de monitorización.

El controlador de energía de planta, a través de los inversores, gestionara todos los parámetros necesarios para garantizar una estabilidad permanente y sostenible de la red.

El controlador de planta permite al operador mantener los valores objetivo de la planta fotovoltaica y de la red. Debe garantizar que la planta se adapte a las exigencias de la red en cada fase de funcionamiento, y las consignas del operador del sistema.

La planta fotovoltaica tendrá capacidad para variar el suministro de energía reactiva, tanto por el día como por la noche, con valores constantes o dinámicos. El punto de medida de la instalación será la posición de la subestación de interconexión.

El intercambio de datos se realizará a través de interfaces abiertas y protocolos estándar.

**VISADO COPITI Cadiz**  
 3085 / 2020

## 7.10 Edificio O&M

Se dispondrá de un edificio para uso de centro de control y almacén de la planta fotovoltaica de 250 m2 de superficie, que constará de lo siguiente:

- **Edificio de control y mantenimiento**, el cual albergará todos los usos derivados del control y mantenimiento de la planta, así como los aseos y vestuarios para los trabajadores de la misma.
  - **Cocina:** Según las especificaciones técnicas, el dimensionado de la cocina se basa en el número de personas según la siguiente tabla:

MWp	Occupation (number of individuals)
<50 MWp	4
50MWp-100MWp	8
100MWp-250MWp	10

- **Baños:** Para los baños, al igual que en el caso de la cocina, atendemos a los MWp instalados:

	<250MWp	>250MWp
<b>Max Number of Waters</b>	1 each 50MWp	1 each 100MWp
<b>Max Number of Washbasins</b>	1 each 50MWp	1 each 100MWp
<b>Max Number of Showers</b>	1 each 100MWp	1 each 100MWp
<b>Locker</b>	1 per person	1 per person

Table 2: Number of units/MWp

Según lo cual habrá un baño dedicado a mujeres, para una persona, equipado con lavabo, ducha e inodoro, y un aseo para hombres, con 3 lavabos, 2 duchas y 3 inodoros.

- **Sala de Reuniones:** se incluye una sala de reuniones con una ocupación para 10 personas.
- **Oficinas:** Se dispone de una oficina conjunta para una ocupación de 2 personas.
- **Control Scada y CCTV:** Se dispondrá una sala con las dimensiones suficientes para la instalación de los equipos con sus dimensiones, y un puesto de control temporal de una persona.

- **Edificio de almacén principal y secundario**, de mayor envergadura y anexo al anterior estará destinado a servir de almacén de repuestos, materiales y otros necesarios para el correcto funcionamiento y mantenimiento de la planta.
- **Edificio de almacén de residuos**, de menor tamaño que los anteriores y separado de los mismos, se usará como punto de acopio de residuos de distinto tipo. Esta edificación tendrá planta libre, y a diferencia de las anteriores será semi-abierta con una superficie de 40 m<sup>2</sup>.



Imagen 9. Layout Edificio O&M

El edificio consistirá en una nave industrial, de estructura metálica independiente, con una cubierta tipo sándwich de chapa prelacada.

El cerramiento será en todo el perímetro de paneles horizontales de hormigón prefabricado.

La cimentación se realizará mediante zapatas aisladas de hormigón o losa de cimentación en función de las características del suelo. Dichas zapatas irán unidas mediante vigas de atado que impedirán el deslizamiento unas de otras.

El hormigón que usaremos para las zapatas es un HA-25. Para el acero de los pernos de anclaje hemos utilizado el acero B-500 S.

El sistema estructural se compone de soportes de estructura metálica con pilares tipo HA y IPN.

<p>TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P.: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224</p>	<p>Página 50 de 93</p>	<p>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TECNICO INDUSTRIALES COLEGIO DE CADIZ <b>VISADO PROFESIONAL</b> Colegiado N.º: 2704 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO Colegiado N.º: 3414 ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 C/ RAUCANA FREIRE BAUZANO FECHA: 19/10/2020 VISADO N.º: 3085 / 2020</p>
---	------------------------	---

### 7.10.1 Instalaciones

#### 1) Fontanería y saneamiento

Los baños deberán contar con agua potable. La instalación de fontanería garantizará agua fría y caliente con una reserva de al menos 100 litros (por cada 50MWp).

Se diseñará una red separada para recoger el agua residual en un depósito-filtro biológico y el agua de lluvia se descargará en zanjas o drenaje lineal.

#### 2) Aire acondicionado y ventilación

El edificio estará equipado con un sistema de climatización controlado por termostato en oficinas, salas de reuniones y sala de BT que permita a los operadores trabajar en unas condiciones óptimas de humedad y temperatura.

Los baños y cocina deben tener una ventilación natural al igual que el almacén y las salas de baja tensión y de generador y, en el caso de este último, eliminación directa de gases de combustión. Las salidas de ventilación serán protegidas para que el paso de animales pequeños y la entrada de agua sea imposible.

#### 3) Sistema de seguridad anti-intrusos

El edificio y el almacén deberán tener un sistema anti-intrusos.

#### 4) Sistema de protección contra incendios

Existirá un sistema de protección contra incendios que tendrá los siguientes elementos:

- Señalización de evacuación y métodos de protección
- Extintores
- Detección del fuego y sistema de alarma

#### 5) Instalación eléctrica

- Baja Tensión

Para permitir el funcionamiento del edificio de O&M y del almacén, la energía se recogerá directamente desde el panel de media tensión a través de la celda de Servicios Auxiliares.

Se proporcionará un generador con un sistema de conmutación automática como sistema de energía auxiliar.

- Panel de servicios auxiliares

El panel de servicios auxiliares se ubicará en la sala de baja tensión y protección. Los paneles de red y generación con un sistema de conmutación automática.

- Puesta a tierra

La conexión a tierra del edificio y el almacén se realizará a través de un circuito interno conectado a la red de puesta a tierra de la subestación, que emergerá al exterior a través de una caja resistiva.

- Iluminación

Los niveles de iluminación considerados para cada zona dependerán de los requisitos de uso y visuales establecidos y deben ser ajustados de acuerdo con los estándares locales:

- Luces de emergencia

La iluminación de emergencia se debe configurar para que se encienda automáticamente cuando se produzca un fallo con la iluminación general y cuando la tensión de esta última cae al menos un 70% de su valor nominal. La instalación de esta iluminación será fija y tendrá sus propias fuentes de energía.

## 7.11 Instalaciones de trabajo temporal

La principal infraestructura temporal en la planta FV es el campamiento de Obra (“Site Camp”), que estará compuesto por las siguientes instalaciones:

- Área de Oficinas, que incluye:
  - Oficinas y Sala Reuniones
  - Centro de Primer Auxilio
  - Baños y áreas de aseos
  - Comedor con cocina
  - Áreas de descanso
- Estacionamientos para coches y otros vehículos de obra
- Área de control de los Accesos al área de campamiento
- Área de descarga de material
- Almacenes de material para la construcción (con su vallado independiente)
- Almacén temporal de residuos (con su vallado independiente)
- Almacenes de Gasolina para vehículos de obra (con su vallado independiente)
- Almacenes de Agua para construcción
- Área para grupo electrógeno (con su vallado independiente)

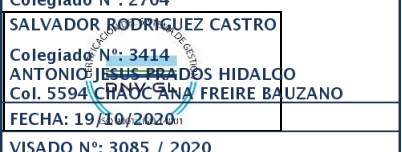
Los campamientos tendrán los siguientes sistemas o infraestructuras, que de haberse realizado según normativa internacional y local:

- Vallado perimetral temporal y vallado específico para Áreas de Oficinas que debe estar segregada de las demás instalaciones,
- Sistema de protección de detección y contra incendios,
- Sistema de iluminación (externo e interno a los lugares de trabajo),
- Sistema de aire acondicionado (interno a los lugares de trabajo),
- Sistema de puesta a tierra,
- Sistema de protección contra rayos,
- Sistema de agua sanitaria (a través de tanque), con sistema de tratamiento de agua doméstica,
- Sistema de vigilancia de área de oficinas.

Todas las áreas tendrán señalización y vigilancia las 24 horas del día, desde el inicio de la obra, hasta el final de la construcción.

La superficie aproximada de la instalación de trabajo temporal en la PFV será al menos 83.177 m<sup>2</sup>.

VISADO COPITI Cadiz  
3085 / 2020

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 53 de 93	 <p>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</p> <p><b>VISADO PROFESIONAL</b></p> <p>Colegiado N.º: 2704 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO</p> <p>Colegiado N.º: 3414 ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CHAUCANA FREIRE BAUZANO</p> <p>FECHA: 19/10/2020</p> <p>VISADO N.º: 3085 / 2020</p>
---	-----------------	---

## 8 SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA

Subestación transformadora 30/400kV de 220MVA, denominada SE Cabra Promotores.

La infraestructura de evacuación prevista consiste en una subestación de planta de 400/30kV con un transformador de 220MVA. La posición de transformador en 400kV, que entraría en el objeto de este proyecto, se conectará a una posición de barras y a una posición de salida de línea compartida con otros promotores, la energía generada por todos los promotores se evacuará por una línea de evacuación de 400kV también compartida con otros promotores. Todas las partes compartidas con otros promotores son objeto del PROYECTO DE INFRAESTRUCTURAS ELÉCTRICAS COMUNES PARA LA EVACUACIÓN DE ENERGÍA DE GENERACIÓN CON CONEXIÓN EN LA SUBESTACIÓN CABRA 400kV. T.T.M.M. DE MONTEMAYOR, ESPEJO, CASTRO DEL RÍO, MONTILLA Y CABRA. PROVINCIA DE CÓRDOBA con número de visado 3764/2020-A00 (Imagen 10).

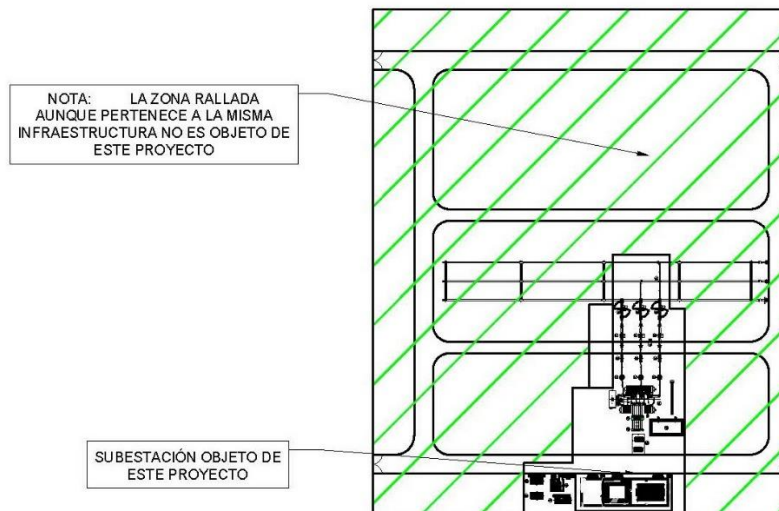


Imagen 10. Planta general SE CABRA PROMOTORES

Atendiendo a las características ambientales del emplazamiento seleccionado esta instalación se realiza con tecnología convencional con aislamiento en aire.

La ubicación queda reflejada en el plano de implantación incluido en el documento n.º 4 Planos del presente proyecto.

### 8.1 Hipótesis de diseño

#### 8.1.1 Condiciones ambientales

Las condiciones ambientales del emplazamiento son las siguientes:

<p>TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P.: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224</p>	<p>Página 54 de 93</p>	<p>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</p> <p><b>VISADO PROFESIONAL</b></p> <p>Colegiado N.º: 2704 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO</p> <p>Colegiado N.º: 3414 ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 C/RAUCANA FREIRE BAUZANO</p> <p>FECHA: 19/10/2020</p> <p>VISADO N.º: 3085 / 2020</p>
---	------------------------	--



- Altura media sobre el nivel del mar: .....65m
- Temperaturas medias extremas: .....+35°C/+5°C
- Contaminación ambiental: .....Media

Para el cálculo de la sobrecarga del viento, se ha considerado viento horizontal con velocidad de 140km/h.

Los embarrados y tendidos altos se han diseñado con las sobrecargas de hielo consideradas para la Zona A según “Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias” y para el resto de la instalación con las sobrecargas consideradas en el Documento Básico de Seguridad Estructural SE-AE “Seguridad Estática. Acciones en la Edificación” del Código Técnico de la Edificación, del Ministerio de la Vivienda.

Respecto a las acciones sísmicas, la norma NCSR-02 contempla la necesidad de su aplicación en construcciones de especial importancia, como ésta, cuando la aceleración sísmica básica sea superior o igual a 0,04g, siendo en Montemayor (emplazamiento de la subestación) de 0,06g. Por lo tanto, se tendrán en cuenta estas acciones sísmicas.

### 8.1.2 Datos de cortocircuito

Para el diseño se considera una intensidad de cortocircuito de corta duración de

- 50kA en 400kV.
- 25kA en 30kV.

## 8.2 Descripción general de la subestación

La nueva subestación estará compuesta por dos sistemas de tensión.

Un sistema de Alta Tensión 400kV de intemperie en configuración de simple barra, con una (1) posición de transformador que se conectará a una posición de barras compartida con otros promotores y ésta a una posición de salida de línea también compartida con otros promotores que serán objeto del PROYECTO DE INFRAESTRUCTURAS ELÉCTRICAS COMUNES PARA LA EVACUACIÓN DE ENERGÍA DE GENERACIÓN CON CONEXIÓN EN LA SUBESTACIÓN CABRA 400kV. T.T.M.M. DE MONTEMAYOR, ESPEJO, CASTRO DEL RÍO, MONTILLA Y CABRA. PROVINCIA DE CÓRDOBA, con número de visado 3764/2020-

A00. Teniendo en cuenta aspectos técnicos, económicos y de medio ambiente se ha decidido emplear una tecnología convencional con una topología de simple barra en el

Un sistema de 30kV situado en celdas de interior en configuración de doble barra:

- Barra 1: Siete (7) posiciones de línea, una (1) posición de transformador, una (1) posición de Batería de Condensadores, una posición (1) posición de Servicios Auxiliares, una (1) batería de condensadores y una (1) reactancia de puesta a tierra, cada una. La aparamenta de este sistema estará dispuesta en celdas blindadas con aislamiento SF<sub>6</sub>.
- Barra 2: Nueve (9) posiciones de línea, una (1) posición de transformador, una (1) posición de Batería de Condensadores, una posición (1) posición de Servicios Auxiliares, una (1) batería de condensadores y una (1) reactancia de puesta a tierra, cada una. La aparamenta de este sistema estará dispuesta en celdas blindadas con aislamiento SF<sub>6</sub>.

El conjunto de transformación estará formado por un (1) transformador instalado en intemperie cuyas tensiones nominales serán 30/30/400kV, y cuya potencia nominal estará de acuerdo a las necesidades de la instalación.

### 8.3 Esquema unifilar

En el esquema unifilar y en la planta general de la instalación, que pueden observarse en el documento N.º 4 Planos, se representa la funcionalidad y la disposición física de la instalación.

La subestación estará telemandada y protegida mediante un sistema de protección y control integrado que se describen en el apartado 8.4.3 del presente proyecto.

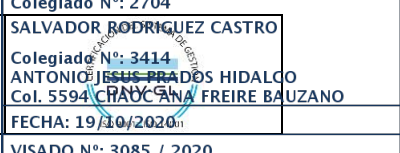
De forma general, se describen a continuación las características principales de la subestación que es objeto de legalización.

Los esquemas unifilares simplificados adoptados en esta instalación, para ambos niveles de tensión (400 y 30kV) se recogen en los planos adjuntos.

Estos esquemas unifilares se han representado todos los circuitos principales que forman parte cada uno de los niveles de tensión, figurando las conexiones existentes entre los diferentes niveles y los elementos principales de cada uno de ellos.

#### 8.3.1 Sistema eléctrico de 400kV

El sistema eléctrico de 400kV estará dispuesto en intemperie con tipología de simple barra.

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P.: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 56 de 93	 <p>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</p> <p><b>VISADO PROFESIONAL</b></p> <p>Colegiado N.º: 2704 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO</p> <p>Colegiado N.º: 3414 ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 C/RAUCANA FREIRE BAUZANO</p> <p>FECHA: 19/10/2020</p> <p>VISADO N.º: 3085 / 2020</p>
--	-----------------	--

	<b>PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DENOMINADA “HSF CABRA_0”</b>	<b>MEMORIA DESCRIPTIVA</b>
		Página 57 de 93

Estará formado por una (1) posición de transformador. Se completa con los correspondientes equipos de medida, protección y control asociados a esta posición que se instalará en armarios en la sala de control del edificio.

La composición de la posición es la siguiente:

- Tres (3) pararrayos de óxido de zinc.
- Tres (3) transformadores de intensidad.
- Un (1) interruptor automático tripolar.
- Tres (3) seccionadores de barras unipolares. Motorizados.

### 8.3.2 Sistema eléctrico de 30kV




El sistema de 30kV estará dispuesto en celdas de interior en configuración doble barra.

- Barra 1: Estará formada por siete (7) posiciones de línea, una (1) posición de transformador, una (1) posición de batería de condensadores, una (1) posición de Servicios Auxiliares, una (1) batería de condensadores y una (1) reactancia de puesta a tierra. Las celdas serán de tipo blindado con aislamiento SF<sub>6</sub>, y se instalarán en una sala independiente del edificio adecuado a tal efecto.
- Barra 2: Estará formada por nueve (9) posiciones de línea, una (1) posición de transformador, una (1) posición de batería de condensadores, una (1) posición de Servicios Auxiliares, una (1) batería de condensadores y una (1) reactancia de puesta a tierra. Las celdas serán de tipo blindado con aislamiento SF<sub>6</sub>, y se instalarán en una sala independiente del edificio adecuado a tal efecto.

El número total de celdas blindadas será veintidos (22), con la denominación siguiente:

- Dos (2) celda para la posición de transformador.
- Dieciséis (16) celdas de línea.
- Dos (2) celda de batería de condensadores
- Dos (2) celda de servicios auxiliares.

El sistema se completa con tres (3) autoválvulas de protección a la entrada del transformador, dos (2) baterías de condensadores de 12MVA<sub>r</sub> y dos (2) reactancias de Puesta a Tierra de 47,6Ω.

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P.: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 57 de 93	<table border="1"> <tr> <td colspan="2">  <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b> </td> </tr> <tr> <td colspan="2"> <b>VISADO PROFESIONAL</b> </td> </tr> <tr> <td colspan="2">         Colegiado N.º: 2704       </td> </tr> <tr> <td colspan="2">         SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO       </td> </tr> <tr> <td colspan="2">         Colegiado N.º: 3414       </td> </tr> <tr> <td colspan="2">         ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CHAUCANA FREIRE BAUZANO       </td> </tr> <tr> <td colspan="2">         FECHA: 19/10/2020       </td> </tr> <tr> <td colspan="2">         VISADO N.º: 3085 / 2020       </td> </tr> </table>	 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>		<b>VISADO PROFESIONAL</b>		Colegiado N.º: 2704		SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO		Colegiado N.º: 3414		ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CHAUCANA FREIRE BAUZANO		FECHA: 19/10/2020		VISADO N.º: 3085 / 2020	
 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>																		
<b>VISADO PROFESIONAL</b>																		
Colegiado N.º: 2704																		
SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO																		
Colegiado N.º: 3414																		
ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CHAUCANA FREIRE BAUZANO																		
FECHA: 19/10/2020																		
VISADO N.º: 3085 / 2020																		

**VISADO COPITI Cadiz**  
 3085 / 2020

## 8.4 Descripción general de las instalaciones

### 8.4.1 Edificio

Para la ubicación de los equipos de control, protección, comunicaciones, servicios auxiliares y celdas de 30kV se construirá un edificio de 23,12m x 7,3m (medidas exteriores) y 6m de altura máxima, utilizando una estructura metálica compuesto por un cerramiento exterior de paneles de hormigón armado, y la cubierta estará formada de placas metálicas tipo sandwich. Dispondrá de tres (3) dependencias para albergar los distintos elementos y equipos que componen el sistema. En el capítulo 8.7.2 se describen las particularidades de este edificio.

### 8.4.2 Red de tierras

El sistema de puesta a tierra de la subestación se puede dividir en:

- Tierra de estructuras y equipos que garantiza la perfecta unión a tierra de estos elementos. Todas las partes metálicas de los nuevos soportes y aparellaje irán conectadas a la malla de tierra subterránea con cable de cobre desnudo de 95mm<sup>2</sup> mediante terminales apropiados o soldaduras aluminotérmicas si fuese necesario.
- En caso de necesidad se instalarán picas profundas.

La instalación general de puesta a tierra inferior cumplirá las siguientes funciones:

- Proteger al personal y equipo contra potenciales peligrosos.
- Proporcionar un camino a tierra para las intensidades originadas por descargas atmosféricas, por acumulación de descargas estáticas o por defectos eléctricos.
- Facilitar a los elementos de protección el despeje de faltas a tierra.

#### Instrucciones generales de puesta a tierra:

##### Puesta a tierra de protección

Se pondrán a tierra las partes metálicas de una instalación que no estén en tensión normalmente pero que puedan estarlo a consecuencia de averías, accidentes, descargas atmosféricas o sobretensiones.

Se conectarán a tierras de protección, entre otros, los siguientes elementos:

- Los chasis y bastidores de aparatos de maniobra.
- Los envolventes de los conjuntos de armarios metálicos.

- Las puertas metálicas de todos los locales.
- Las vallas y las cercas metálicas.
- Los soportes, etc.
- Las estructuras y armaduras metálicas del edificio.
- Los blindajes metálicos de todos los cables.
- Cualquier tubería y conducto metálico.
- Las tapas metálicas de los canales de cables prefabricados de hormigón.

#### Puesta a tierra de servicio

Se conectarán a las tierras de servicio los elementos de la instalación, y entre ellos:

- Los circuitos de baja tensión de los transformadores de medida.
- Los elementos de derivación a tierra de los seccionadores de puesta a tierra.

#### Interconexión de las instalaciones de tierra

Las puestas a tierra de protección y de servicio de la subestación deberán conectarse entre sí.

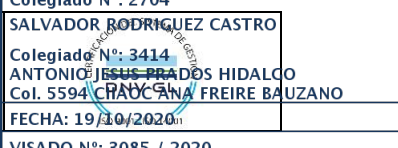
### 8.4.3 Telecontrol y comunicaciones

El sistema de control de la subestación será independiente del sistema de control de la planta fotovoltaica y realizará las siguientes funciones:

- Control local/remoto y señalización a través de monitor de mando de interruptores de 400kV y 30kV.
- Mando y señalización de posición del regulador del transformador 400/30kV.
- Medida local y remota de las posiciones de línea en 400kV, transformador 400/30kV y líneas 30kV.
- Señalización local y registro cronológico de alarmas de las posiciones de línea, y transformadores y M.T.

Tendrá la comunicación con el sistema de telecontrol para enviar información y recibir órdenes de mando y disparo.

La configuración del sistema será la siguiente:

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P.: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 59 de 93	 <p>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</p> <p><b>VISADO PROFESIONAL</b></p> <p>Colegiado N.º: 2704 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO</p> <p>Colegiado N.º: 3414 ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CROUCANA FREIRE BAUZANO</p> <p>FECHA: 19/10/2020</p> <p>VISADO N.º: 3085 / 2020</p>
--	-----------------	---

- Un equipo central (UCS) constituido fundamentalmente por unidades de procesos, módulos de memoria, módulos de comunicaciones y fuentes de alimentación. La pantalla será gráfica en color y en ella se representará el unifilar de la subestación, las medidas y el estado de los elementos.
- Equipos locales (UCP's) asociados a cada posición (líneas y transformadores) e instalados en el armario de la unidad central existirán equipos locales constituidos fundamentalmente por módulos de entrada y salida, unidades de proceso, módulos de memoria, fuentes de alimentación y módulos de comunicación.
- Un equipo de transmisión remota vía GSM y mediante fibra óptica a través de la línea aérea de evacuación con cable OPGW.
- Un equipo TPU-1 para el telemando de la posición de interruptor del transformador.
- Un equipo GPS para sincronización horaria.
- Un concentrador óptico.

#### 8.4.4 Equipos de medida y calidad

Se instalará un punto de medida tipo 1 para medida fiscal de la energía generada por la planta fotovoltaica en la salida del primario 400kV del transformador de potencia. Además, se instalará un punto de medida tipo 3 principal para servicios auxiliares de la subestación.

Todos los puntos de medida fiscal estarán compuestos por un contador electrónico combinado de potencia activa y reactiva. La medida se realizará en los cuatro cuadrantes.

Los contadores tendrán las siguientes características:

- Clase de precisión activa: 0,2S (tipo 1) y 2 (tipo 3).
- Clase de precisión reactiva: 0,5 (tipo 1) y B (tipo 3).
- Máxímetro configurable para cada una de las tarifas.
- Montaje saliente.
- Registradores de medida.
- Dos (2) cajas de bornes de ensayo precintables.
- Dos (2) convertidores.
- Un (1) módem de telecomunicaciones vía GSM o fibra óptica.

Todos los elementos del punto de medida cumplirán con lo dispuesto en el Reglamento de Puntos de Medida del Sistema Eléctrico Peninsular, así como sus Instrucciones Técnicas Complementarias.

## 8.4.5 Servicios generales de la subestación

### 8.4.5.1 Cuadro de corriente alterna y continua

Se dotará a la instalación de un cuadro de corriente continua y un cuadro de corriente alterna, ubicados en la sala de control del edificio. Desde estos cuadros se alimentarán los equipos de protección, control y señalización, así como los circuitos de alumbrado exterior, alumbrado interior y emergencia.

### 8.4.5.2 Sistema de mando y protección Alta Tensión (400kV)

Se dispondrán armarios de control y protección para la posición de transformador. La disposición será la siguiente

- Un (1) armario de control y protección para la posición de transformador.

Conforme a lo requerido en los “Criterios generales de protección el Sistema Eléctrico Peninsular” se ha previsto la instalación de los siguientes sistemas de protección:

#### PROTECCIONES EMBARRADOS

Se ha previsto la instalación de relés equipados con un sistema de protección independiente con las siguientes funciones:

- 87B: Protección diferencial de barras.

#### SISTEMA DE PROTECCIÓN DE INTERRUPTOR

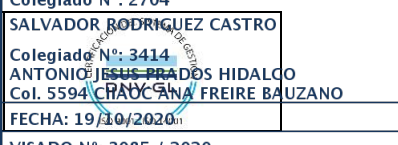
Se ha previsto la instalación de un relé de protección equipado con las siguientes funciones:

- 27: Protección por mínima tensión.
- OSC: Oscilografía.
- 50S-62: Fallo de interruptor.

Adicionalmente se instalará relés para la vigilancia de los circuitos de disparo (3)

#### POSICIÓN DE TRANSFORMADOR DE POTENCIA

Se ha previsto un bastidor de relés equipado con dos sistemas de protección independiente con las siguientes funciones

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P.: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 61 de 93	 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES</b> <b>VISADO PROFESIONAL</b> Colegiado N.º: 2704 <b>SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO</b> Colegiado N.º: 3414 <b>ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO</b> Col. 5594 <b>CRISTINA FREIRE BAUZANO</b> FECHA: 19/10/2020 VISADO N.º: 3085 / 2020
---	-----------------	--

	<b>PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DENOMINADA “HSF CABRA_0”</b>	<b>MEMORIA DESCRIPTIVA</b>
		Página 62 de 93

- Sistema 1:
  - ✓ 87T: Protección diferencial de trafo.
  - ✓ 51-51N: Sobreintensidad temporizada, de fase y de neutro.
  - ✓ OSC: Oscilografía.
- Sistema 2:
  - ✓ 87T: Protección diferencial de trafo.
  - ✓ 51-51N: Sobreintensidad temporizada, de fase y de neutro.
  - ✓ OSC: Oscilografía.

Adicionalmente las máquinas que se instalen deberán contar como mínimo con las siguientes protecciones propias:

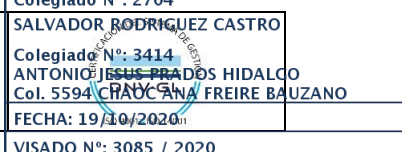
- 26: Protección de temperatura.
- 49: Imagen térmica.
- 63B: Protección Buchholz.
- 63J: Protección Jansen.
- 63L: Protección sobrepresión.
- 63N: Protección nivel de aceite.
- 86: Relé de bloqueo.

Se instalarán relés maestros de tipo basculante para el bloqueo del cierre de los interruptores ante una actuación de las protecciones propias del transformador.

Se instalará un relé específico de tecnología digital para la regulación de la tensión. Este relé se encargará de medir la tensión comparándola con un valor de consigna ajustado. Cuando la diferencia entre el valor medio y el valor de consigna sea superior al grado de sensibilidad se enviarán al cambiador de tomas órdenes de subir o bajar la toma en función del signo de la desviación de la tensión calculada. El objetivo será siempre mantener la tensión en las barras de 30kV a las que se conecta el secundario del transformador de potencia.

#### 8.4.5.3 Sistema de mando y protección 30kV

Se instalará un único relé de protección y control en cada celda blindada que servirá de UCP para la posición correspondiente, y que realizará las siguientes funciones:

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P.: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 62 de 93	
---	-----------------	---

**VISADO COPITI Cadiz**  
3085 / 2020



### POSICIÓN SECUNDARIO DEL TRANSFORMADOR

- 50-50N: Protección de sobreintensidad instantánea para falta entre fases, y entre fases y tierra.
- 51-51N: Protección de sobreintensidad temporizada, de fase y de neutro.
- 59N: Protección máxima tensión homopolar.
- 81M/m: Protección máxima/mínima frecuencia.

Adicionalmente se instalará relés para la vigilancia de los circuitos de disparo (3)

### POSICIÓN DE ENTRADA DE LÍNEA 30kV

- 50-51/50N-51N: Protección de sobreintensidad para falta entre fases, y entre fase y tierra formada por relés de intensidad de tiempo muy inverso con elemento instantáneo.
- 67N: Protección direccional de neutro.

Adicionalmente se instalará relés para la vigilancia de los circuitos de disparo (3)

### POSICIÓN DE SS.AA.

- 50-51/50N-51N: Protección de sobreintensidad para falta entre fases, y entre fase y tierra formada por relés de intensidad de tiempo muy inverso con elemento instantáneo.

Adicionalmente se instalará relés para la vigilancia de los circuitos de disparo (3)

### POSICIÓN DE BATERÍA DE CONDENSADORES

- 50-51/50N-51N: Protección de sobreintensidad para falta entre fases, y entre fase y tierra formada por relés de intensidad de tiempo muy inverso con elemento instantáneo.




Adicionalmente se instalará relés para la vigilancia de los circuitos de disparo (3)

#### 8.4.5.4 Rectificadores-Batería

Para la alimentación de los equipos de protección, control y señalización, así como los circuitos de emergencia en caso de fallo de la corriente alterna, se dispondrá de dos equipos, cada uno de ellos compuesto por dos rectificadores con una batería independiente de 125V<sub>cc</sub> preparados para trabajar en paralelo. Dichos rectificadores irán ubicados en la sala de control del edificio.

#### Características generales del rectificador de baterías de 125V:

- Tensión nominal de entrada: .....
- Frecuencia de entrada: .....

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P.: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 63 de 93	<table border="1"> <tr> <td colspan="2">  <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b> </td> </tr> <tr> <td colspan="2"> <b>VISADO PROFESIONAL</b> </td> </tr> <tr> <td>         Colegiado N.º: 2704       </td> <td>         50Hz.       </td> </tr> <tr> <td colspan="2">         SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO       </td> </tr> <tr> <td colspan="2">         Colegiado N.º: 3414       </td> </tr> <tr> <td colspan="2">         ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO       </td> </tr> <tr> <td colspan="2">         Col. 5594 C/RAUCANA FREIRE BAUZANO       </td> </tr> <tr> <td colspan="2">         FECHA: 19/10/2020       </td> </tr> <tr> <td colspan="2">         VISADO N.º: 3085 / 2020       </td> </tr> </table>	 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>		<b>VISADO PROFESIONAL</b>		Colegiado N.º: 2704	50Hz.	SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO		Colegiado N.º: 3414		ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO		Col. 5594 C/RAUCANA FREIRE BAUZANO		FECHA: 19/10/2020		VISADO N.º: 3085 / 2020	
 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>																				
<b>VISADO PROFESIONAL</b>																				
Colegiado N.º: 2704	50Hz.																			
SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO																				
Colegiado N.º: 3414																				
ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO																				
Col. 5594 C/RAUCANA FREIRE BAUZANO																				
FECHA: 19/10/2020																				
VISADO N.º: 3085 / 2020																				

	<b>PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DENOMINADA “HSF CABRA_0”</b>	<b>MEMORIA DESCRIPTIVA</b>
		<b>Página 64 de 93</b>

- Tensión de flotación: ..... 128,8V<sub>cc</sub>.
- Tensión de carga rápida: ..... 137,5V<sub>cc</sub>.
- Intensidad nominal de salida: ..... 20A.
- Carga eléctrica: ..... 100A·h.

#### 8.4.5.5 Transformadores de servicios auxiliares

Para atender las necesidades de los servicios auxiliares se instalará un transformador 30000/400-230V de 150kVA de potencia. La salida en Baja Tensión de estos transformadores se cableará directamente al cuadro de corriente alterna de la subestación.

#### 8.4.5.6 Grupo electrógeno

Para reforzar las necesidades de los servicios auxiliares se empleará un grupo electrógeno con las siguientes características generales:

- Potencia de emergencia/continuo: ..... 83/78kVA.
- Tensión de funcionamiento: ..... 400V.
- Frecuencia: ..... 50Hz.
- Fases: ..... 3.
- Combustible: ..... Diesel.

La salida en Baja Tensión de estos transformadores se cableará directamente al cuadro de corriente alterna de la subestación.

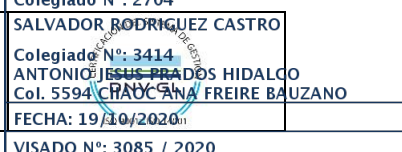
#### 8.4.6 Instalación de alumbrado y emergencia

Se dotará a la subestación de instalaciones de alumbrado y fuerza.

##### 8.4.6.1 Alumbrado y fuerza exterior

La alimentación se realizará mediante corriente alterna procedente del cuadro de corriente alterna del edificio, por medio de circuitos protegidos con interruptores magnetotérmicos y relé diferencial. El encendido del alumbrado se producirá manual o automáticamente por medio de una célula fotoeléctrica instalada en el exterior.

En aquellas zonas donde se realicen operaciones de maniobra o mantenimiento frecuentes, como son los alrededores de los transformadores de potencia, se dotará un sistema de alumbrado intensivo para conseguir un nivel luminoso de 200lux. Para ello, se utilizarán columnas de acero

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 64 de 93	
--	-----------------	---

**VISADO COPITI Cadiz**  
3085 / 2020

galvanizado de 1,2m de altura con proyectores led dobles orientables, con una potencia de 100W, 230V<sub>ca</sub>.

El control de este alumbrado intensivo se realizará desde una caja exterior que contendrá además una toma de fuerza trifásica y monofásica de 16A.

#### 8.4.6.2 Alumbrado y fuerza interior

El interior del edificio de control irá dotado de iluminación normal a base de tubos led y luminarias distribuidas en varios circuitos. Estas luminarias no se situarán a una altura superior a 3,5m del suelo.

Se adoptarán los siguientes valores de iluminación mínimos con uniformidad media de 0,5.

- Sala de Control del edificio en la que se ubican los equipos de protección, control y comunicaciones: .....600lux.
- Sala de Celdas 30kV: .....300lux.
- Resto de dependencias: .....150lux.

Las luminarias seleccionadas serán de diferentes tipologías:

- Doble tubo led de 18W.
- Simple tubo led de 18W.
- Simple tubo led de 9W.

La alimentación se realizará mediante corriente alterna, procedente del cuadro de corriente alterna del edificio, por medio de circuitos protegidos con interruptores magnetotérmicos y relé diferencial.

#### 8.4.6.3 Alumbrado de emergencia

El alumbrado de emergencia estará formado por equipos autónomos de interior. Estos equipos estarán alimentados de un circuito de corriente alterna, que se alimentará del cuadro de corriente alterna.

Se instalarán los elementos necesarios para obtener un nivel luminoso mínimo de 5lux, teniendo en cuenta que en cada salida existirá un elemento.

Los equipos tendrán una autonomía de al menos una hora.

#### 8.4.6.4 Ventilación

Con objeto de mantener la temperatura en el edificio por debajo de los valores recomendados, será necesario instalar un sistema de ventilación que asegure la renovación del aire de forma que se consigan unas condiciones ambientales óptimas para el funcionamiento de los equipos electrónicos.

En la sala de celdas de 30kV, y con el fin de renovar cíclicamente el aire de la citada sala, se instalará un sistema de ventilación forzada compuesto por un extractor axial mural con motor monofásico o trifásico. Deberá disponer de un dispositivo que permita la posibilidad de conectarlo en modo manual o automático para renovaciones periódicas del aire en la sala. Las puertas de la sala dispondrán de rejillas con objeto de facilitar la ventilación natural.

#### 8.4.7 Sistema de protección contra incendios e intrusos

El objeto del sistema de detección de incendios es detectar de forma automática, de manera precoz y sin ninguna intervención humana, conatos de incendio que puedan producirse en zonas determinadas con el fin de señalar tales circunstancias mediante alarmas ópticas y acústicas locales y a distancia. Estará constituido por los siguientes componentes:

- Detectores ópticos en todas las dependencias.
- Detectores termovelocimétricos en la sala que alberga el transformador de servicios auxiliares (aparte de los ópticos).
- Equipo de control y señalización. El armario será del tipo modular y tendrá la posibilidad de controlar al menos 6 zonas de la instalación. Se instalarán relés suficientes para poder transmitir señales al Centro de Control.
- Otros componentes auxiliares: Pulsadores manuales de alarma, pilotos de señalización, sirena de alarma, señalizaciones fotoluminiscentes en las vías de evacuación, extintores polivalentes (6kg) y extintor móvil de polvo (ABC 25kg).

Se instalará un sistema de seguridad para la detección de intrusos en la instalación que permitirá detectar una intrusión de personas no autorizadas, y comunicar a la Central de Alarmas las incidencias que se originen. Podrá ser activado/desactivado localmente por personal autorizado introduciendo un código. Estará compuesto por los siguientes equipos:

- Central de Alarmas encargada de gestionar y controlar los ~~equipos detectores y de~~ almacenar o transmitir las señales generadas en consecuencia.

- Detectores volumétricos duales: Infrarrojos + microondas. Se instalarán en todas las dependencias del Edificio.
- Sirena Exterior. Se instalará en zona visible en todas las dependencias.

#### 8.4.8 Sistema de video-vigilancia

La subestación se explotará sin presencia de personal de continuo. Esta situación hace que exista un riesgo de robo y actos vandálicos, y hace necesaria la instalación de un sistema que permita la vigilancia remota y permanente en la subestación.

El sistema de video-vigilancia será un sistema abierto de lógica distribuida, que integrará todos los sistemas de la subestación relativos a la seguridad de las instalaciones. Estará basado en cámaras digitales de alta resolución, con especificaciones de intemperie extrema, con propiedades de anti-impacto y capacidad de visión nocturna. Todas las cámaras digitales dispondrán de acceso IP, de manera que será posible formar una red local en la instalación en la que adicionalmente se integrarán un sistema de almacenamiento de video en tiempo real, un sistema de gestión de alarmas y otros dispositivos de seguridad como barreras, detectores, etc. El sistema permitirá la visualización en tiempo real de una cámara, así como el almacenamiento en vídeo para posterior visionado. Se requerirá por tanto un equipo informático conectado a red, que tenga vinculación con las cámaras IP y que utilice el software adecuado para realizar esta función.

### 8.5 Descripción de los principales elementos de la subestación

A continuación, se ofrece una descripción más detallada de los principales equipos de la subestación, con las características eléctricas de los mismos.

#### 8.5.1 Características generales de la instalación

El conjunto de transformación está formado por un (1) transformador instalado en intemperie cuya tensión nominal de salida está de acuerdo a la normalizada por REE en el área de Alta Tensión de transporte en la cual se ha asignado el punto de conexión, y cuya potencia nominal está de acuerdo a la necesidad de la instalación.

El sistema de Alta Tensión de intemperie, en configuración simple barra, contará con una (1) posición de transformador. El sistema de 30kV compuesto por celdas blindadas de interior, contará con dieciséis (16) posiciones de línea, dos (2) posiciones de transformador, dos (2) posiciones de SS.AA. y dos (2) posición de batería de condensadores.

## 8.5.2 Disposición física de los equipos

En el documento N.º 4 Planos, se puede visualizarla disposición física de los equipos en la nueva subestación.

En el parque de 400kV de intemperie, se dispondrá la aparamenta correspondiente sobre soportes metálicos y a las alturas reglamentarias.

El transformador de servicios auxiliares se instalará en un habitáculo dentro del edificio y en dependencias de acceso independiente.

## 8.5.3 Embarrados, cable aislado, aisladores y conductores de mando y señal

### 8.5.3.1 Embarrados y cable aislado de potencia

Los embarrados a instalar en esta nueva subestación corresponden a los sistemas de 400kV y 30kV.

#### Sistema de 400kV

Las conexiones entre la distinta aparamenta se realizará por medio de conductores de tipo flexible, concretamente cable de aluminio del tipo LA-455 de 454,48mm<sup>2</sup> de sección. La distancia entre fases será de 5m.

#### Sistema de 30kV

El embarrado principal de salida de los transformadores estará compuesto por tubo de cobre de 100/90mm de diámetro en 30kV apoyado sobre aisladores rígidos montados sobre soportes metálicos. La distancia entre fases será de 0,75m.




La conexión entre este embarrado y la celda de transformador 30kV en el edificio se realizará mediante cable aislado de potencia del tipo RHZ1 18/30kV (Cu 1x630mm<sup>2</sup>) empleándose diez (10) cables por fase.

### 8.5.3.2 Aisladores soporte

#### Sistema de 30kV

Las barras de salida del transformador de potencia hasta el cable aislado que interconecta con la celda correspondiente estarán formadas por embarrados rígidos que se sustentarán sobre aisladores del tipo columna de las siguientes características:

- Tipo:.....

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P.: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 68 de 93	<table border="1"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">  <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b> </td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;"> <b>VISADO PROFESIONAL</b> </td> </tr> <tr> <td colspan="2">           Colegiado N.º: 2704         </td> </tr> <tr> <td colspan="2">           SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO         </td> </tr> <tr> <td colspan="2">           Colegiado N.º: 3414         </td> </tr> <tr> <td colspan="2">           ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 C/RAUCANA FREIRE BAUZANO         </td> </tr> <tr> <td colspan="2">           FECHA: 19/10/2020         </td> </tr> <tr> <td colspan="2">           VISADO N.º: 3085 / 2020         </td> </tr> </table>	 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>		<b>VISADO PROFESIONAL</b>		Colegiado N.º: 2704		SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO		Colegiado N.º: 3414		ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 C/RAUCANA FREIRE BAUZANO		FECHA: 19/10/2020		VISADO N.º: 3085 / 2020	
 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>																		
<b>VISADO PROFESIONAL</b>																		
Colegiado N.º: 2704																		
SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO																		
Colegiado N.º: 3414																		
ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 C/RAUCANA FREIRE BAUZANO																		
FECHA: 19/10/2020																		
VISADO N.º: 3085 / 2020																		

- Tensión nominal:.....36kV
- Tensión soportada de corta duración a frecuencia industrial:.....70kV
- Tensión soportada a impulsos tipo rayo:.....170kV cresta
- Carga de rotura a flexión:.....8000N
- Carga de rotura a torsión:.....2000N

#### Piezas de conexión

Con el fin de absorber las variaciones de longitud que se producen en los embarrados de Alta Tensión por efecto de cambio de temperaturas, se instalarán piezas de conexión elásticas, en los puntos más convenientes, que permitirán la dilatación de los tubos sin producir esfuerzos perjudiciales en las bornas de aparellaje.

#### 8.5.3.3 Conductores de Mando y Señal

Para la interconexión de los distintos elementos del parque con el edificio, desde donde se toman las alimentaciones de fuerza y se realiza el mando y control de la instalación, se utilizarán cables de secciones y composiciones adecuadas dependiendo de si pertenecen a circuitos de fuerza, control o protección.

El cableado propio de Baja Tensión se realizará con cable de aislamiento 0,6/1kV, con propiedades especiales frente al fuego como la no propagación de llama, baja emisión de humos tóxicos y libres de halógenos.

Las secciones de uso habitual en subestaciones son las siguientes:

- Cables para circuitos de telecontrol:.....Sección de 1mm<sup>2</sup> (2x1; 4x1; 10x1;14x1).
- Cables para circuitos de control y señales:.....Sección de 2,5mm<sup>2</sup> (2x2,5; 4x2,5; 10x2,5; 14x2,5).
- Cables para circuitos de tensiones:.....Sección de 4mm<sup>2</sup> (2x4; 4x4; 6x4).
- Cables para circuitos de intensidades:.....Sección de 6mm<sup>2</sup> (2x6; 4x6; 6x6).
- Cables para alimentación de motores, calefacciones, ....: Sección de 10mm<sup>2</sup> (2x10; 4x10).
- Cables para circuitos de medida contadores:.....Sección de 16mm<sup>2</sup> (4x16).
- Cables para alimentación de servicios auxiliares:.....Sección de 35, 50, 70mm<sup>2</sup>

### 8.5.4 Aparamenta

Toda la aparamenta a instalar corresponde a las tensiones de ensayo para frecuencia industrial y de choque, que fija el ITC-RAT 12 siendo sus características fundamentales las descritas en el apartado 2.1 del documento Anexo VI.

#### 8.5.4.1 Sistema de 400kV

##### 8.5.4.1.1 Transformadores de tensión de 400kV

Se instalarán un total de tres (3) transformadores de tensión:

- Tres (3) para la medida y protección en la posición de barras.

Las características de estos transformadores serán:

- Relación de transformación:.....400000:√3 – 110:√3 – 110:√3 – 110:√3 V
- Tensión más elevada para el material:.....420kV
- Frecuencia de la red:.....50Hz
- Potencias y clases de precisión:
  - ✓ Secundario 1 (Medida RPM):.....20VA, Cl.0,2
  - ✓ Secundario 2 (Protección):.....30VA, Cl.0,5 – 3P
  - ✓ Secundario 3 (Protección):.....30VA, Cl.0,5 – 3P

##### 8.5.4.1.2 Autoválvulas de 400kV

Se instalarán un total de tres (3) autoválvulas de protección:

- Tres (3) para la posición de transformador.

Las características de estas autoválvulas de óxido de Zinc de servicio exterior serán:

- Tensión nominal de la red:.....400kV
- Tensión más elevada del material:.....420kV
- Tensión de operación continua ( $U_c$ ):.....267kV
- Tensión nominal del pararrayos ( $U_T$ ):.....396kV
- Frecuencia asignada:.....50Hz
- Intensidad nominal de descarga onda 8/20μs (cresta):.....10kA



	<b>PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DENOMINADA “HSF CABRA_0”</b>	<b>MEMORIA DESCRIPTIVA</b>
		<b>Página 71 de 93</b>

- Clase de descarga:.....3
- Línea de fuga mínima:.....13647mm
- Tensión residual máxima con onda de corriente 8/20µs 10kA cresta:.....931kV
- Contador de descargas:.....incluido

#### 8.5.4.1.3 Transformador de intensidad de 400kV

Se instalarán un total de tres (3) transformadores de intensidad:

- Tres (3) para la posición de transformador.

Las características de estos transformadores serán:

- Tensión más elevada para el material:.....420kV
- Nivel aislamiento (FI/BIL):.....630/1425kV
- Intensidad nominal primaria:.....400A
- Intensidad nominal secundaria:.....5A
- Intensidad térmica de cortocircuito:.....50kA
- Potencia y clases de precisión:
  - ✓ Secundario 1 (Medida RPM):.....10VA, 0,2s
  - ✓ Secundario 2 (Protección):.....20VA, 0,5-5P20
  - ✓ Secundario 3 (Protección):.....30VA, 5P20
  - ✓ Secundario 4 (Protección):.....30VA, 5P20

#### 8.5.4.1.4 Interruptor tripolar de línea de 400kV


Se instalarán un total de un (1) interruptor automático tripolar:

- Uno (1) para la posición de transformador.

Las características del interruptor serán:

Interruptor automático en posición de transformación:

- Número de polos:.....3
- Tensión nominal:.....

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 71 de 93	 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>
		<b>VISADO PROFESIONAL</b> Colegiado N.º: 2704 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO Colegiado N.º: 3414 ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CROUCANA FREIRE BAUZANO FECHA: 19/10/2020 VISADO N.º: 3085 / 2020

**VISADO COPITI Cadiz**  
3085 / 2020

- Tensión más elevada del material:..... 420kV
- Nivel de aislamiento (FI/BIL):..... 630/1425kV
- Tipo de fluido para corte:..... SF<sub>6</sub>
- Corriente en servicio continuo:..... 1250A
- Poder de corte:..... 50kA
- Corriente admisible de corta duración (1s):..... 50kA
- Valor de cresta de la corriente admisible de corta duración (límite dinámico):..... 120kA
- Tipo de mando:..... Tripolar
- Ciclo de maniobras:..... O – 0,3s – CO – 1min – CO
- Tensión de motor y mando:..... 125V<sub>cc</sub>

#### 8.5.4.1.5 Seccionador trifásico tipo columna para barras de 400kV

Se instalará un total de un (1) seccionador tripolar:

- Uno (1) para la posición de transformador.

Las características de estos seccionadores serán:

#### Seccionador trifásico tipo columna para barras en posiciones de transformación:

- Número de Polos:..... 3
- Frecuencia asignada:..... 50Hz
- Tensión nominal:..... 400kV
- Tensión más elevada del material:..... 420kV
- Nivel de aislamiento a frecuencia industrial:
  - ✓ A tierra entre fases:..... 520kV
  - ✓ A tierra sobre distancia de seccionamiento:..... 610kV
- Nivel de aislamiento a impulsos tipo rayo:
  - ✓ A tierra entre fases:..... 1425kV
  - ✓ A tierra sobre distancia de seccionamiento:.....
- Corriente de servicio continuo:..... 1250A

- Corriente admisible de corta duración (1s):.....50kA
- Valor de cresta de corriente admisible generada:.....125kA
- Accionamiento:.....Motorizado
  - ✓ Tensión nominal del mando:.....125V<sub>cc</sub>
  - ✓ Par máximo:.....85m·kg
  - ✓ Endurancia estándar:.....1000 maniobras
  - ✓ Limitador par mecánico.
  - ✓ Control temporizado de tiempo de maniobra.
  - ✓ Tensión motor:.....400/230V<sub>ca</sub>

#### 8.5.4.2 Sistema de 30kV

##### 8.5.4.2.1 Celdas blindadas de interior de 30kV

Se instalarán Celdas blindadas de 36kV con aislamiento en SF<sub>6</sub> y con las siguientes características:

- Tensión nominal de la red:.....30kV
- Tensión nominal celda:.....36kV
- Tensión de ensayo a frecuencia industrial, 50Hz:.....70kV
- Tensión de ensayo a onda de choque tipo rayo:.....170kV
- Intensidad nominal en barras:.....2500A
- Intensidad nominal derivaciones de transformador:.....2500A
- Intensidad nominal derivaciones de líneas y SS.AA.:.....1250A
- Intensidad nominal de corte de cortocircuito:.....25kA
- Capacidad de cierre de cortocircuito, valor cresta:.....63kA
- Intensidad nominal de corta duración, 1s:.....25kA
- Resistencia a arcos internos, 1s:.....25kA
- Tensión de mando motor:.....125V<sub>cc</sub>
- Tensión bobinas:.....125V<sub>cc</sub>

- Grado de protección componentes de alta tensión:..... IP65
- Grado de protección cubículo de baja tensión:..... IP30

Celdas de línea

Estarán compuestas de:

- Un (1) interruptor tripolar automático.
- Tres (3) transformadores de intensidad (según unifilar).
- Un (1) seccionador tripolar de tres posiciones (abierto – cerrado – puesto a tierra).
- Indicadores de presencia de tensión

Celda de transformador

Estarán compuestas de:

- Un (1) interruptor automático tripolar.
- Tres (3) transformadores de intensidad (según unifilar).
- Un (1) seccionador tripolar de tres posiciones (abierto – cerrado – puesto a tierra).
- Indicadores de presencia de tensión.

Celdas de SS.AA.

Estarán compuestas de:

- Tres (3) transformadores de intensidad.
- Un (1) seccionador tripolar de tres posiciones (abierto – cerrado – puesto a tierra).
- Un (1) interruptor automático tripolar.
- Indicadores de presencia de tensión.

Celdas de Batería de Condensadores

Estarán compuestas de:

- Tres (3) transformadores de intensidad.
- Un (1) seccionador tripolar de tres posiciones (abierto – cerrado – puesto a tierra).
- Un (1) interruptor automático tripolar.
- Indicadores de presencia de tensión.

#### 8.5.4.2.2 Autoválvulas de 30kV

Se instalarán un total de tres (3) autoválvulas de protección en la salida de bornas de los transformadores de potencia. Las características de estas autoválvulas de servicio exterior serán:

- Tensión asignada:.....30kV
- Tensión funcionamiento continuo:.....24kV
- Tensión residual máxima (8/20µs 10kA):.....96kV cresta

#### 8.5.4.2.3 Reactancia de Puesta a Tierra

Para el transformador de grupo de conexión YNd11, se dispone una reactancia trifásica de puesta a tierra en baño de aceite para crear un neutro artificial y dotar de una puesta a tierra de la red en un punto donde el neutro no está disponible.

La reactancia se conecta en la salida del secundario del transformador con terminaciones enchufables y cable de aislamiento seco 18/30 240mm<sup>2</sup> Al. La borna de neutro será accesible al exterior y se conectará una terminación flexible para conexión directa a la malla de tierra.

La reactancia se ubica sobre una estructura metálica para evitar contactos accidentales.

Las características principales son las siguientes:

- Número de reactancias de PaT:.....2 (1 por secundario del transformador de potencia)
- Tensión de aislamiento asignada:.....36kV
- Tensión de servicio nominal:.....30kV
- Frecuencia nominal:.....50Hz
- Grupo de conexión:.....Zig-Zag
- Intensidad de defecto a tierra por el neutro:.....1000A
- Duración de defecto a tierra por el neutro:.....10s
- Intensidad permanente por el neutro:.....30A
- Tensión de ensayo 1 minuto 50Hz:.....50kV
- Tensión de ensayo a impulso tipo rayo onda 1,2 50µs:.....125kV
- Refrigeración:.....KNAN
- Aislamiento:.....Líquido clase K
- Duración nominal de la corriente de cortocircuito:.....1s

En bornas de fases y neutro de la reactancia van incorporados transformadores toroidales tipo Bushing para protección, de las características siguientes:

- En bornas de fase:
  - Tres (3) TI 300/5A, 15VA, 5P20
- En borna de neutro:
  - Un (1) TI 300/5A, 15Va, 5P20

Las protecciones propias de la reactancia constan de los siguientes equipos:

- Relé Buchholz (63B) con contactos de alarma y disparo.
- Nivel de líquido K de la reactancia (63N).

#### 8.5.4.2.4 Batería de condensadores

Con el objeto de mejorar los niveles de tensión en la red se instalarán baterías de condensadores, que permitirán reducir el flujo de potencia reactiva, la carga en líneas y transformadores, y las pérdidas técnicas.

Se instalará una batería de condensadores por cada embarrado de 30kV.

Las baterías a instalar en nuevas instalaciones estarán formadas por los elementos que se citan a continuación:

- Un conjunto de condensadores conectados en doble estrella. Los neutros de ambas estrellas estarán unidos y aislados de tierra.
- Dispondrán de un transformador de intensidad en la unión de los neutros, para la detección de posibles desequilibrios.
- Dispondrán de un seccionador de puesta a tierra, con contactos auxiliares que actuarán a través del eje de accionamiento.
- La batería de condensadores se ubicará en el interior de una envolvente metálica y estará prevista para albergar como máximo 18 condensadores.
- Se instalarán, cuando sea necesario, unas reactancias inductivas en serie en cada fase de la entrada de una o de las dos baterías con el fin de reducir sobre corrientes que se pudieran ocasionar al conectar en el mismo punto de la instalación una segunda batería.
- Las reactancias, en caso de ser necesarias, deberán ser de una intensidad de como mínimo 1,3 veces la intensidad asignada de la batería a la cual estará asociada.
- El interruptor para proteger las baterías se instalará en la celda asociada a estas. Este interruptor deberá ser una posición más de barras y no ir alojado en la misma envolvente que la batería de condensadores. En doble barra se podrá conectar cada una de ellas.
- El líquido dieléctrico deberá estar libre de PCBs y estar preferentemente constituido por componentes biodegradables.

TENSIÓN DE RED	NÚMERO DE BATERÍAS	POTENCIA BATERÍA (MVA <sub>r</sub> )
30kV	2 (1 por barra)	12

### 8.5.4.3 Transformador de Potencia

El conjunto de transformación estará formado por un (1) transformador instalado en intemperie cuya tensión nominal estará de acuerdo a la tensión que ha concedido REE en el punto de conexión, y cuya potencia nominal estará de acuerdo a las necesidades de la instalación fotovoltaica.

Como caso particular, en el presente proyecto se ha considerado que se instalará un (1) transformador de relación 30/30/400kV y 220MVA de potencia en baño de aceite, con las siguientes características:

- Potencias asignadas:..... 176/220MVA – ONAN/ONAF
- Relación de transformación nominal:..... 400/30/30kV
- Grupo de conexión:..... YNd11
- Regulación:
  - ✓ Tipo:..... En carga
  - ✓ N.º de tomas:..... 21 (±10x1,5%)
  - ✓ Tipo de dispositivo protección:..... Relé de presión
  - ✓ Tipo de interruptores:..... En aceite
- Tensión de cortocircuito:..... 12,5%
- Refrigeración por circulación natural del aceite a través de radiadores enfriados por aire natural, tipo ONAN y forzada mediante ventiladores, tipo ONAF.

Se instalarán un total de tres (3) autoválvulas de protección en la salida hacia los transformadores de potencia. Las características de estas autoválvulas de óxido de zinc de servicio exterior serán las mismas que las descritas en el apartado 8.5.4.2.2.

## 8.6 Estructuras metálicas y soportes

La estructura metálica a instalar en el parque de intemperie corresponde a los soportes para los embarrados principales y secundarios y a la aparamenta de Alta Tensión. La estructura metálica para interior corresponde de los armarios de control, protección y servicios auxiliares.

	<b>PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DENOMINADA “HSF CABRA_0”</b>	<b>MEMORIA DESCRIPTIVA</b>
		<b>Página 78 de 93</b>

Además, existen soportes de apoyo para los proyectores de iluminación exterior e iluminación perimetral del edificio.

Para soportes de aparatos se utilizarán estructuras metálicas formadas por perfiles de la serie de fabricación normalizada en este país, con acero S275JR, exigiéndole la calidad soldable y llevarán una protección de superficie galvanizada ejecutada de acuerdo con la normal.

Los soportes de aparatos están diseñados para admitir:

- Peso propio.
- Cargas estáticas transmitidas por los aparatos.
- Cargas dinámicas transmitidas por los esfuerzos de cortocircuito.
- Acción de un viento de 120km/h de velocidad actuando perpendicularmente a las superficies sobre las que incide.
- Carga de nieve según RLAT y CTE.

En general todos los elementos sometidos a las acciones anteriormente citadas estarán dimensionados para no sobrepasar los 2600kg/cm<sup>2</sup>.

Estos soportes estarán realizados con estructuras normalizadas de perfil de alma llena. Toda la estructura metálica será sometida a un proceso de galvanizado en caliente, con objeto de asegurar una eficaz protección contra la corrosión.


Estas estructuras se completarán con herrajes y tornillería auxiliares de acero inoxidable para fijación de cajas de centralización, sujeción de cables y otros elementos accesorios.

## 8.7 Obra civil

La ejecución de la subestación requiere la realización de los trabajos de obra civil siguientes:

- Construcción de un edificio para albergar los equipos de control, protección y comunicaciones y los servicios auxiliares de CA y CC; así como las celdas del sistema de 30kV.
- Cimentaciones, bancadas para los transformadores y muro cortafuegos.
- Arquetas y canalizaciones para el paso de cables.

Se detallan a continuación algunos aspectos relevantes de la obra civil de la subestación.

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 78 de 93	 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>
		<b>VISADO PROFESIONAL</b> Colegiado N.º: 2704 <b>SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO</b> Colegiado N.º: 3414 <b>ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO</b> Col. 5594 <b>CRISTINA FREIRE BAUZANO</b> FECHA: 19/10/2020 <b>VISADO N.º: 3085 / 2020</b>

**VISADO COPITI Cadiz**  
3085 / 2020



### 8.7.1 Cimentaciones

Para soporte y sujeción de los elementos instalados en la subestación, se dispondrá de cimentaciones adecuadas a tal efecto. Las cimentaciones a construir son las que los soportes para el aparellaje de 400/30kV.

En función de las estructuras a cimentar y las características del terreno se podrá optar por las siguientes soluciones:

- Fundaciones de hormigón en masa.
- Fundaciones de hormigón armado.

Las cimentaciones a realizar tendrán canalizaciones de tubo de PVC que permitan el paso de los latiguillos de tierra hacia las estructuras metálicas, y de ahí los equipos, así como el tubo independiente del anterior para el paso de cables aislados de alimentación y control.

Cualquiera de las soluciones adoptadas deberá tener en cuenta la capacidad portante indicada en el informe geotécnico. Si el terreno exigiese tipos especiales de cimentación, ésta se realizará de acuerdo con el informe geotécnico.

#### 8.7.1.1 Bancadas para transformadores

La bancada del transformador de potencia estará formada por una losa soporte y un foso de recogida de aceite. Las dimensiones en planta de la bancada serán tales que cualquier elemento en proyección de la máquina esté situado en el interior de la misma, con un margen mínimo de 20cm al borde.

Básicamente la bancada estará constituida por un cubeto con tres compartimentos separados por dos vigas sobre las que se embeberán vías de rodadura para el apoyo del transformador. Los compartimentos estarán comunicados mediante un tubo de hormigón para la eventual evacuación del aceite del transformador al depósito de recogida.

Los materiales a emplear en el diseño y construcción de las bancadas serán los siguientes:

- Hormigón HA-25/P/20/IIa ( $f_{ck} > 25 \text{ N/mm}^2$  a los 28 días).  
Coeficiente parcial de seguridad del hormigón de 1,5.
- Acero B500S ( $f_y > 500 \text{ N/mm}^2$ ,  $f_s > 550 \text{ N/mm}^2$ ).  
Coeficiente parcial de seguridad para el acero de 1,15.

Los raíles de la bancada serán longitudinales (paralelos a las barras) con una separación típica entre caras internas de 2485mm, puesto que el transformador es de más de 20MVA.

Las vías de circulación de los transformadores se construirán de hormigón armado, y se calcularán como vigas o placas en lecho elástico solicitadas por la carga móvil total del equipo desplazándose de principio a fin de recorrido. Los carriles se dejarán sobre placas o dispositivos de nivelación fina que garanticen su perfecta colocación y que quedarán embebidos en un hormigonado de segunda fase.

La red para la evacuación del aceite estará constituida por tubos de fibrocemento. Dichos tubos irán enterrados en zanja de profundidad necesaria y con una pendiente mínima de 2% para evacuar el aceite y/o el agua de la bancada hasta el depósito recolector.

### 8.7.1.2 Depósito de Aceite

Con el fin de evitar el vertido involuntario de residuos industriales al terreno, alcantarillado o cauces públicos se realizará junto a la cimentación del transformador un cubeto de recogida del aceite. Dado que los transformadores están a la intemperie, el cubeto recogerá asimismo el agua de la lluvia de manera que en un momento determinado y a través del sistema de desagüe lleguen al depósito recolector agua y aceite mezclados.

El depósito de aceite subterráneo se construirá en hormigón armado y tendrá un volumen un 30% superior al volumen total de aceite del transformador de la instalación. Se diseñará y construirá totalmente estanco sin desagüe. El vaciado del mismo se realizará mediante una bomba sumergible de accionamiento automático o manual que desaguará a una arqueta construida en la parte exterior del depósito. Esta arqueta dispondrá de un desagüe que permita el vaciado del depósito en el caso que el líquido contenido no tenga elementos contaminantes. La bomba dispondrá de paro automático mediante un indicador de nivel mínimo que emitirá la señal correspondiente cuando en el proceso de vaciado del depósito se alcance el nivel mínimo de funcionamiento. Se instalará también un indicador de nivel máximo situado en una cota que impida que el nivel del agua sobrepase el 15% de la capacidad total del depósito, de tal forma que cuando se supere ese nivel se emitirá una señal al sistema de control de la subestación de manera que el Centro de Control sabrá que tiene que vaciar el depósito recolector accionando manualmente la bomba.

El depósito recolector dispondrá de un tratamiento adecuado para impedir fugas de aceite hacia el terreno. Se construirá sobre una solera de hormigón de limpieza HM-10/P/40/IIa de al menos 10cm de espesor y se fabricará en hormigón armado HA-25/P/20/IIa ( $f_{ck} > 25 \text{ N/mm}^2$  a los 28 días) con acero corrugado Acero B500S ( $f_y > 500 \text{ N/mm}^2$ ) atado con alambre recolector. Estará dotado de una arqueta superior con escalera de patés para su acceso interior.

Para conseguir la estanqueidad requerida se sellarán las juntas de construcción mediante perfiles elastómeros extruidos (juntas horizontales) y cintas flexibles de cloruro de polivinilo (juntas verticales). Como actuación adicional se revestirá toda la superficie con un tratamiento impermeabilizante a base de pinturas resinas especiales. La parte interior y la exterior vista se impermeabilizarán con una doble mano de pintura epoxi (tipo Master Seal 138 o similar) sobre imprimación (Master Top P611 o similar). La parte exterior cubierta por el terreno se tratará con una doble mano de pintura epoxi – bitumen (Master Seal 452 o similar) sobre imprimación realizada con el mismo producto diluido.

### 8.7.1.3 Canalización de cables y arquetas

En función del tipo de cable, se dispondrán de los siguientes tipos de canalizaciones:

- Canalización para el tendido de los cables de control. Se emplearán canales prefabricados de hormigón con sus correspondientes tapas y demás accesorios que faciliten el tendido de los cables en su interior. El canal estará dotado de un sistema de drenaje para evitar la acumulación de agua en su interior. Las tapas de los canales de cables deberán poder ser levantadas sin necesidad de romperlas. El peso y dimensiones serán tales que puedan ser manejadas por una persona con facilidad. Para el paso por viales se emplearán tapas metálicas galvanizadas en caliente que se deberán conectar a la malla general de la red de tierras de la subestación.
- Canalización formada por un tubo de polietileno corrugado, de sección adecuada, para la recogida de las diferentes mangueras de cables de los equipos a instalar.
- Canalización formada por un tubo de polietileno corrugado, de sección adecuada para los cables de potencia de Servicios Auxiliares.
- Canalización para el tendido de cables de potencia desde los transformadores de potencia hasta las celdas en el interior del Edificio. Se emplearán un mínimo de tres (3) tubos de 200mm de diámetro de polietileno de alta densidad de doble pared con interior liso. Para el paso de cables bajo viales los tubos deberán ir embebidos en dados de hormigón.

Para el tendido y la conexión de los cables de control, alumbrado y fuerza, drenajes, fosa séptica, depósito y sistema de recogida de aceite se construirán arquetas de hormigón con tapa de hormigón armado, de las dimensiones adecuadas y que interconectarán los tramos de tubos de Polietileno.

### 8.7.1.4 Muros Cortafuegos

En instalaciones con dos o más transformadores de potencia se deberá instalar un muro cortafuegos entre las máquinas adyacentes. El muro será prefabricado con pilares soportes y paneles o de obra con esqueleto metálico.

Las dimensiones y características mínimas de los muros serán las siguientes:

- Se elevará como mínimo 35cm en relación con el punto más alto de la cuba o depósito de expansión del transformador.
- Sobresaldrá lateralmente 65cm con respecto a la cuba o radiadores del transformador.
- Tendrá un RF180.

### 8.7.2 Edificio

Para la ubicación de los equipos de control, protección, comunicaciones y servicios auxiliares, así como las celdas de 30kV, se construirá un edificio de aproximadamente 169m<sup>2</sup> de tipo prefabricado, con un sistema estructural por pilares. El edificio presentará en su conjunto forma de prisma rectangular que constituye las tres (3) dependencias dependencias.

- Dependencia 1: .....Celdas de 30kV.
- Dependencia 2: .....Equipos de control, protección y comunicaciones.
- Dependencia 3: .....Sala de usos múltiples.

El edificio a construir será realizado a partir de elementos modulares prefabricados de hormigón armado en los que se realizarán o vendrán previstos los huecos y cajeados necesarios para la instalación de puertas, ventanas, rejillas y extractores.

La cimentación del edificio se realizará por medio de losa de hormigón armado realizada in situ. Los forjados superiores se realizarán mediante jácenas prefabricadas y placas alveolares con sus correspondientes capas de compresión.

Todas las puertas dispondrán de un sistema de retención para evitar cierres accidentales de las mismas.

Exteriormente el Edificio irá rematado con una acera perimetral de anchura variable entre 1 y 1,3m.

En la subestación propuesta, se diferenciarán de las tres (3) dependencias las siguientes zonas:

- Sala cabinas MT

La sala de cabinas de MT tendrá foso de cables accesible, mediante dos escaleras de pates, situadas en uno de los extremos de cada fila de cabinas. Los muros se realizarán de hormigón armado y el suelo sobre el que se apoyen las cabinas, será un forjado colaborante.

Estará dotada de un sistema de climatización por bomba de calor con termostatos situado en la zona de control del edificio que permitirá conservar unas condiciones uniformes de temperatura en el interior del edificio.

b) Sala control y equipos

Estará ubicada al lado de la sala de celdas de MT.

Contendrá los armarios de Control y Protecciones, cuadros de Servicios Auxiliares y el resto de equipamiento de la subestación.

Los cables de control discurrirán por un falso suelo sobre la solera.

c) Sala de usos múltiples

Dentro del edificio se situará una pequeña sala para usos múltiples. Estará ubicada anexa a la sala de control y equipos. La sala contará, con el mobiliario conveniente para poder hacer uso de ella.

## 9 ESTUDIO DE PRODUCCIÓN

La energía producida por una instalación fotovoltaica es función de tres factores: la irradiación solar recibida sobre el plano de los generadores fotovoltaicos, la potencia pico instalada y el rendimiento de la instalación (PR).

Para estimar los ratios de producción que se darán en el proyecto se utiliza el programa de simulación fotovoltaica PVSyst. Este software ha sido realizado por la universidad de Ginebra en Suiza y cuenta con el aval de ser uno de los estándares en la industria fotovoltaica.

El rendimiento de una instalación puede medirse de distintas formas. PVSyst utiliza el método de cálculo del Joint Research Centre, por el cual el rendimiento de una planta se calcula mediante los siguientes parámetros:

La producción Específica o “Specific Yield” (SY) es el cociente entre la energía de salida de la planta (kwh) inyectada a la red eléctrica en un periodo de tiempo (un día, mes, o un año), y la potencia pico instalada en la planta (kwp) medidas en STC.

Cuando el periodo de tiempo es de un año, la producción específica representa las horas equivalentes de producción de la instalación a las condiciones estándar (STC)


VISADO COPITI Cadiz  
3085 / 2020

PVSYST V6.86	Tentusol S.L. (Spain)	26/09/20	Página 1/8
<b>Sistema Conectado a la Red: Parámetros de la simulación</b>			
<b>Proyecto :</b>	<b>Cabra y Olivar</b>		
<b>Sitio geográfico</b>	<b>Proyectos Subestación Cabra</b>	<b>País</b>	<b>España</b>
<b>Ubicación</b>	Latitud	37.63° N	Longitud -4.61° W
Tiempo definido como	Hora Legal	Huso horario UT+1	Altitud 227 m
	Albedo	0.20	
<b>Datos meteorológicos:</b>	<b>Proyectos Subestación Cabra</b>	Custom file - Imported	
<b>Variante de simulación :</b>	<b>Cabra_188/250_PAC_Chint_Huawei_monofacial_1V_20200926_TEN TUSOL_SRC</b>		
	Fecha de simulación	26/09/20 12h01	
<b>Parámetros de la simulación</b>	Tipo de sistema	<b>Seguidores, hilera simple con retroceso</b>	
<b>Plano de seguimiento, eje inclinado</b>	Inclinación eje	0°	Acimut eje 0°
Límites de rotación	Fi mínimo	-55°	Fi máximo 55°
	Tracking algorithm	Astronomic calculation	
<b>Estrategia "Retroceso"</b>	Núm. de helióstatos	400 Conjunto en cobertizos simple	
	Separación helióstatos	5.27 m	Ancho receptor 2.11 m
Banda inactiva	Izquierda	0.02 m	Derecha 0.02 m
Ángulo límite del retroceso	Límites de fi	65.8	ocupación del suelo (GCR) 40.0 %
<b>Modelos empleados</b>	Transposición	Perez	Difuso Importado
<b>Horizonte</b>	Elevación Media	1.4°	
<b>Sombreados cercanos</b>	Sombreado lineal		
<b>Necesidades del usuario :</b>	Carga ilimitada (red)		
<b>Limitación de potencia de red</b>	Active Power	188 MW	Relación Pnom 1.330
<b>Características del conjunto FV</b>			
<b>Módulo FV</b>	Si-mono	Modelo	<b>RSM144-7-445M</b>
Parámetros definidos por el usuario	Fabricante	Risen Energy Co., Ltd	
Número de módulos FV	En serie	29 módulos	En paralelo 19372 cadenas
Núm. total de módulos FV	Núm. módulos	561788	Pnom unitaria 445 Wp
Potencia global del conjunto	Nominal (STC)	<b>249996 kWp</b> En cond. de funciona. 227054 kWp (50°C)	
Caract. funcionamiento del conjunto (50°C)	U mpp	1074 V	I mpp 211409 A
Superficie total	Superficie módulos	<b>1241093 m²</b>	Superficie célula 1109104 m²
<b>Inversor</b>	Modelo	<b>SUN2000-185KTL-H1-Preliminary-v0.1</b>	
Parámetros definidos por el usuario	Fabricante	Huawei Technologies	
Características	Voltaje de funcionam.	600-1500 V	Pnom unitaria 175 kWac
			Potencia máx. (=>30°C) 185 kWac
Paquete de inversores	Núm. de inversores	1224 unidades	Potencia total 214200 kWac
			Relación Pnom 1.17
<b>Factores de pérdida del conjunto FV</b>			
Suciedad del conjunto		Fracción de pérdidas	1.5 %
Factor de pérdidas térmicas	Uc (const)	29.0 W/m²K	Uv (viento) 0.0 W/m²K / m/s
Pérdida óhmica en el Cableado	Res. global conjunto	0.028 mOhm	Fracción de pérdidas 0.5 % en STC
Pérdida Diodos en Serie	Caída de voltaje	0.7 V	Fracción de pérdidas 0.1 % en STC

PVsynt Licensed to Tentusol S.L. (Spain)

Traducción sin garantía. Sólo el texto inglés está garantizado.

**VISADO COPITI Cadiz**  
3085 / 2020

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P.: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 85 de 93	 <p align="center"><b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b></p> <p align="center"><b>VISADO PROFESIONAL</b></p> <p>Colegiado N.º: 2704</p> <p>SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO</p> <p>Colegiado N.º: 3414</p> <p>ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO</p> <p>Col. 5594 CROCCANA FREIRE BAUZANO</p> <p>FECHA: 19/10/2020</p> <p>VISADO N.º: 3085 / 2020</p>
---	-----------------	---

PVSYST V6.86	Tentusol S.L. (Spain)	26/09/20	Página 2/8						
<b>Sistema Conectado a la Red: Parámetros de la simulación</b>									
LID - "Light Induced Degradation"		Fracción de pérdidas	2.0 %						
Pérdida Calidad Módulo		Fracción de pérdidas	-0.6 %						
Pérdidas de "desajuste" Módulos		Fracción de pérdidas	0.8 % en MPP						
Pérdidas de "desajuste" cadenas		Fracción de pérdidas	0.10 %						
Efecto de incidencia, perfil definido por el usuario (IAM): Perfil personalizado									
	0°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.988	0.925	0.733	0.000
<b>Factores de pérdida del sistema</b>									
Pérdida CA entre transfo e inversor	Voltaje de Red	30 kV							
	Conductores: 3x10000.0 mm <sup>2</sup>	29079 m	Fracción de pérdidas	1.5 % en STC					
Transformador externo	Pérdida fierro (Conexión 24H)	494434 W	Fracción de pérdidas	0.2 % en STC					
	Pérdidas Resistivas/Inductivas	47.3 mOhm	Fracción de pérdidas	1.3 % en STC					
<b>Pérdidas auxiliares</b>	Proporcional a la potencia	4.0 W/kW.. del umbral de potencia		0.0 kW					

PVsystr Licensed to Tentusol S.L. (Spain)

Traducción sin garantía. Sólo el texto inglés está garantizado.

**VISADO COPITI Cadiz**  
3085 / 2020



PVSYST V6.86	Tentusol S.L. (Spain)	26/09/20	Página 3/8
--------------	-----------------------	----------	------------

**Sistema Conectado a la Red: Definición del horizonte**

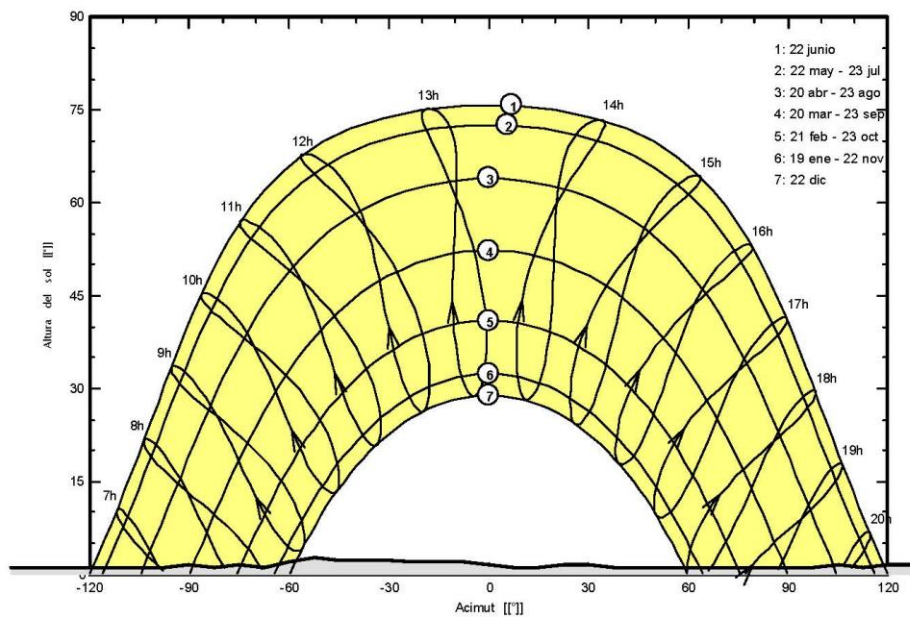
**Proyecto :** Cabra y Olivar  
**Variante de simulación :** Cabra\_188/250\_PAC\_Chint\_Huawei\_monofacial\_1V\_20200926\_TEN\_TUSOL\_SRC

<b>Parámetros principales del sistema</b>	Tipo de sistema	<b>Seguidores, hilera simple con retroceso</b>		
<b>Horizonte</b>	Elevación Media	1.4°		
<b>Sombreados cercanos</b>	Sombreado lineal			
Orientación Campos	Seguidor, eje inclinado, Inclinación eje	0°	Acimut eje	0°
Módulos FV	Modelo	RSM144-7-445M	Pnom	445 Wp
Conjunto FV	Núm. de módulos	561788	Pnom total	<b>249996 kWp</b>
Inversor	SUN2000-185KTL-H1-Preliminary-v0.1		Pnom	175 kW ac
Paquete de inversores	Núm. de unidades	1224.0	Pnom total	<b>214200 kW ac</b>
Necesidades del usuario	Carga ilimitada (red)			

<b>Horizonte</b>	Elevación Media	1.4°	Factor Difuso	1.00
	Factor Albedo	100 %	Fracción Albedo	0.94

Altura [°]	1.1	1.1	1.5	1.1	1.5	1.1	1.9	2.7	2.3	2.3	1.9	1.9	1.1	1.1
Acimut [°]	-180	-98	-90	-83	-75	-68	-60	-53	-45	-30	-23	-8	8	15
Altura [°]	1.5	1.5	1.1	1.1	1.5	1.1	1.5	1.5	1.1	1.1	1.5	1.5	1.1	1.1
Acimut [°]	23	30	38	98	105	113	120	128	135	150	158	165	173	180

**Horizon from PVGIS website API, Lat=37°38'4", Long=-4°36'36", Alt=227m**



PVsynt Licensed to Tentusol S.L. (Spain)

Traducción sin garantía. Sólo el texto inglés está garantizado.

 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>
<b>VISADO PROFESIONAL</b>
Colegiado N.º: 2704
SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO
Colegiado N.º: 3414
ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO
Col. 5594 C/RAÚCANA FREIRE BAUZANO
FECHA: 19/10/2020
VISADO N.º: 3085 / 2020

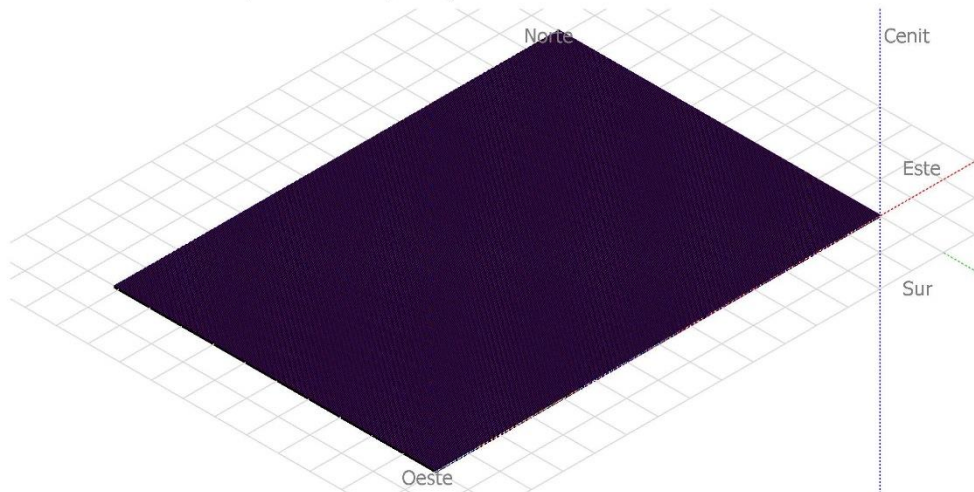
PVSYST V6.86	Tentusol S.L. (Spain)	26/09/20	Página 4/8
--------------	-----------------------	----------	------------

**Sistema Conectado a la Red: Definición del sombreado cercano**

**Proyecto :** Cabra y Olivar  
**Variante de simulación :** Cabra\_188/250\_PAC\_Chint\_Huawei\_monofacial\_1V\_20200926\_TEN\_TUSOL\_SRC

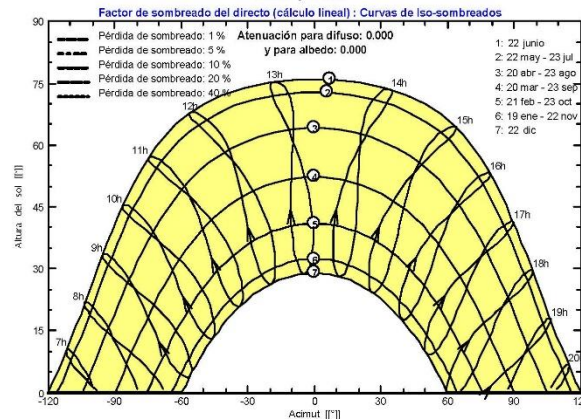
<b>Parámetros principales del sistema</b>	Tipo de sistema	<b>Seguidores, hilera simple con retroceso</b>		
<b>Horizonte</b>	Elevación Media	1.4°		
<b>Sombreados cercanos</b>	Sombreado lineal			
Orientación Campos	Seguidor, eje inclinado, Inclinación eje	0°	Acimut eje	0°
Módulos FV	Modelo	RSM144-7-445M	Pnom	445 Wp
Conjunto FV	Núm. de módulos	561788	Pnom total	<b>249996 kWp</b>
Inversor	SUN2000-185KTL-H1-Preliminary-v0.1		Pnom	175 kW ac
Paquete de inversores	Núm. de unidades	1224.0	Pnom total	<b>214200 kW ac</b>
Necesidades del usuario	Carga ilimitada (red)			

**Perspectiva del campo FV y situación del sombreado cercano**



**Diagrama de Iso-sombreados**

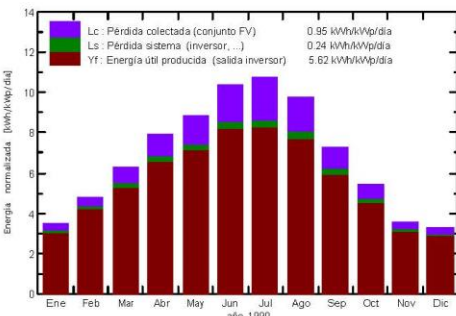
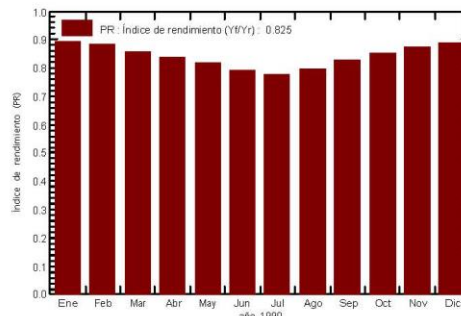
Cabra y Olivar



PVsynt Licensed to Tentusol S.L. (Spain)

Traducción sin garantía. Sólo el texto inglés está garantizado.


**VISADO COPITI Cadiz**  
3085 / 2020

PVSYST V6.86	Tentusol S.L. (Spain)	26/09/20	Página 5/8					
<b>Sistema Conectado a la Red: Resultados principales</b>								
<b>Proyecto :</b> Cabra y Olivar <b>Variante de simulación :</b> Cabra_188/250_PAC_Chint_Huawei_monofacial_1V_20200926_TENTUSOL_SRC								
<b>Parámetros principales del sistema</b> Tipo de sistema <b>Seguidores, hilera simple con retroceso</b> Horizonte Elevación Media 1.4° <b>Sombreados cercanos</b> Sombreado lineal Orientación Campos Seguidor, eje inclinado, Inclinación eje 0° Acimut eje 0° Módulos FV Modelo RSM144-7-445M Pnom 445 Wp Conjunto FV Núm. de módulos 561788 Pnom total <b>249996 kWp</b> Inversor SUN2000-185KTL-H1-Preliminary-v0.1 Pnom 175 kW ac Paquete de inversores Núm. de unidades 1224.0 Pnom total <b>214200 kW ac</b> Necesidades del usuario Carga ilimitada (red)								
<b>Resultados principales de la simulación</b> Producción del sistema <b>Energía producida 512542 MWh/año</b> Producc. específica 2050 kWh/kWp/año Índice de rendimiento (PR) 82.51 %								
<b>Producciones normalizadas (por kWp instalado): Potencia nominal 249996 kWp</b>								
								
<b>Cabra_188/250_PAC_Chint_Huawei_monofacial_1V_20200926_TENTUSOL_SRC</b> <b>Balances y resultados principales</b>								
	<b>GlobHor</b> kWh/m <sup>2</sup>	<b>DiffHor</b> kWh/m <sup>2</sup>	<b>T_Amb</b> °C	<b>GlobInc</b> kWh/m <sup>2</sup>	<b>GlobEff</b> kWh/m <sup>2</sup>	<b>EArray</b> MWh	<b>E_Grid</b> MWh	<b>PR</b>
<b>Ene. 90</b>	79.0	29.00	8.50	108.1	102.2	25117	24058	0.890
<b>Feb. 90</b>	100.0	34.00	10.00	134.5	128.0	30996	29720	0.884
<b>Mar. 90</b>	145.0	52.00	12.90	192.9	183.3	43179	41398	0.858
<b>Abr. 90</b>	181.0	61.00	14.90	237.0	225.8	51531	49402	0.834
<b>May. 90</b>	208.0	70.00	20.10	272.3	259.4	57802	55442	0.815
<b>Jun. 90</b>	237.0	68.00	26.20	311.7	297.8	64402	61755	0.793
<b>Jul. 90</b>	250.0	60.00	29.50	333.0	319.1	67200	64413	0.774
<b>Ago. 90</b>	224.0	55.00	28.70	301.5	288.5	62623	60012	0.796
<b>Sep. 90</b>	163.0	53.00	23.40	217.4	207.1	46771	44839	0.825
<b>Oct. 90</b>	125.0	44.00	18.10	167.1	158.8	37043	35521	0.850
<b>Nov. 90</b>	80.0	31.00	12.60	107.5	101.7	24483	23428	0.871
<b>Dic. 90</b>	73.0	25.00	9.90	101.6	96.0	23549	22553	0.888
<b>Año</b>	<b>1865.0</b>	<b>582.00</b>	<b>17.95</b>	<b>2484.7</b>	<b>2367.7</b>	<b>534696</b>	<b>512542</b>	<b>0.825</b>
Leyendas: GlobHor Irradiación global horizontal DiffHor Irradiación difusa horizontal T_Amb T amb. GlobInc Global incidente plano receptor				GlobEff Global efectivo, corr. para IAM y sombreados EArray Energía efectiva en la salida del conjunto E_Grid Energía inyectada en la red PR Índice de rendimiento				

PVsynt Licensed to Tentusol S.L. (Spain)

Traducción sin garantía. Sólo el texto inglés está garantizado.

**VISADO COPITI Cadiz**  
3085 / 2020

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P.: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 89 de 93	 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>
		<b>VISADO PROFESIONAL</b> Colegiado N.º: 2704 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO Colegiado N.º: 3414 ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 C/RAUCANA FREIRE BAUZANO FECHA: 19/10/2020 VISADO N.º: 3085 / 2020

PVSYST V6.86	Tentusol S.L. (Spain)	26/09/20	Página 6/8
--------------	-----------------------	----------	------------

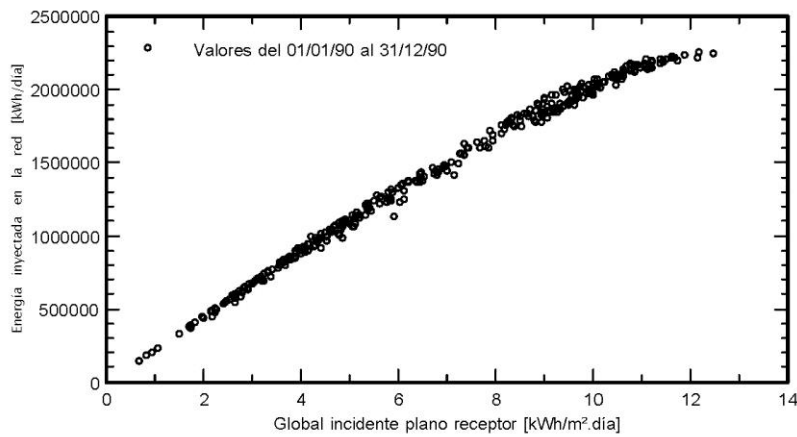
**Sistema Conectado a la Red: Gráficos especiales**

**Proyecto :** Cabra y Olivar

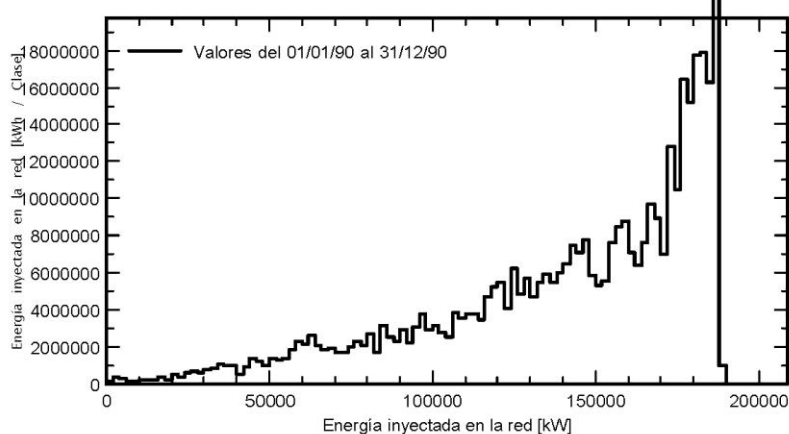
**Variante de simulación :** Cabra\_188/250\_PAC\_Chint\_Huawei\_monofacial\_1V\_20200926\_TEN  
TUSOL\_SRC

<b>Parámetros principales del sistema</b>	Tipo de sistema	<b>Seguidores, hilera simple con retroceso</b>		
<b>Horizonte</b>	Elevación Media	1.4°		
<b>Sombreados cercanos</b>	Sombreado lineal			
Orientación Campos	Seguidor, eje inclinado, Inclinación eje	0°	Acimut eje	0°
Módulos FV	Modelo	RSM144-7-445M	Pnom	445 Wp
Conjunto FV	Núm. de módulos	561788	Pnom total	<b>249996 kWp</b>
Inversor	SUN2000-185KTL-H1-Preliminary-v0.1		Pnom	175 kW ac
Paquete de inversores	Núm. de unidades	1224.0	Pnom total	<b>214200 kW ac</b>
Necesidades del usuario	Carga ilimitada (red)			

**Diagrama entrada/salida diaria**



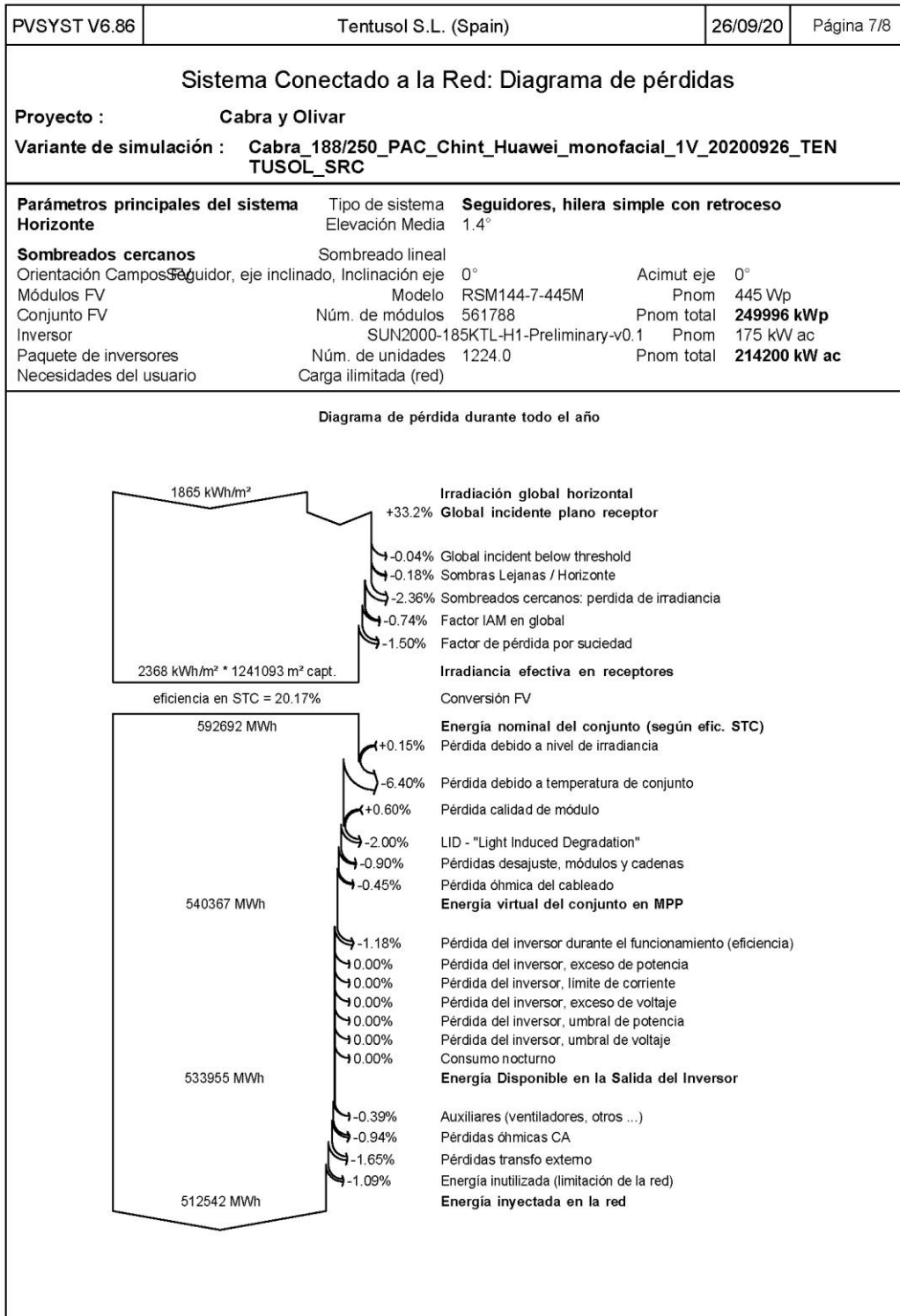
**System Output Power Distribution**



PVsySt Licensed to Tentusol S.L. (Spain)

Traducción sin garantía. Sólo el texto inglés está garantizado.

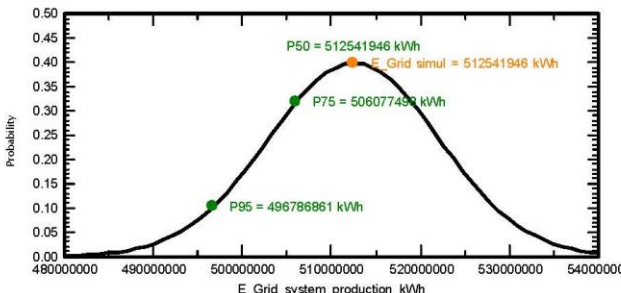
**VISADO COPITI Cadiz**  
3085 / 2020



PVsys Licensed to Tentusol S.L. (Spain)

Traducción sin garantía. Sólo el texto inglés está garantizado.

**VISADO COPITI Cadiz**  
3085 / 2020

PVSYST V6.86	Tentusol S.L. (Spain)	26/09/20	Página 8/8																																				
<b>Sistema Conectado a la Red: Evaluación P50 - P90</b>																																							
<b>Proyecto :</b> Cabra y Olivar <b>Variante de simulación :</b> Cabra_188/250_PAC_Chint_Huawei_monofacial_1V_20200926_TEN_TUSOL_SRC																																							
<b>Parámetros principales del sistema</b> <table border="0" style="width:100%"> <tr> <td>Tipo de sistema</td> <td colspan="3"><b>Seguidores, hilera simple con retroceso</b></td> </tr> <tr> <td>Horizonte</td> <td>Elevación Media</td> <td colspan="2">1.4°</td> </tr> <tr> <td><b>Sombreados cercanos</b></td> <td colspan="3">Sombreado lineal</td> </tr> <tr> <td>Orientación Campos</td> <td>Seguidor, eje inclinado, Inclinación eje</td> <td>0°</td> <td>Acimut eje 0°</td> </tr> <tr> <td>Módulos FV</td> <td>Modelo</td> <td>RSM144-7-445M</td> <td>Pnom 445 Wp</td> </tr> <tr> <td>Conjunto FV</td> <td>Núm. de módulos</td> <td>561788</td> <td>Pnom total <b>249996 kWp</b></td> </tr> <tr> <td>Inversor</td> <td colspan="2">SUN2000-185KTL-H1-Preliminary-v0.1</td> <td>Pnom 175 kW ac</td> </tr> <tr> <td>Paquete de inversores</td> <td>Núm. de unidades</td> <td>1224.0</td> <td>Pnom total <b>214200 kW ac</b></td> </tr> <tr> <td>Necesidades del usuario</td> <td colspan="3">Carga ilimitada (red)</td> </tr> </table>				Tipo de sistema	<b>Seguidores, hilera simple con retroceso</b>			Horizonte	Elevación Media	1.4°		<b>Sombreados cercanos</b>	Sombreado lineal			Orientación Campos	Seguidor, eje inclinado, Inclinación eje	0°	Acimut eje 0°	Módulos FV	Modelo	RSM144-7-445M	Pnom 445 Wp	Conjunto FV	Núm. de módulos	561788	Pnom total <b>249996 kWp</b>	Inversor	SUN2000-185KTL-H1-Preliminary-v0.1		Pnom 175 kW ac	Paquete de inversores	Núm. de unidades	1224.0	Pnom total <b>214200 kW ac</b>	Necesidades del usuario	Carga ilimitada (red)		
Tipo de sistema	<b>Seguidores, hilera simple con retroceso</b>																																						
Horizonte	Elevación Media	1.4°																																					
<b>Sombreados cercanos</b>	Sombreado lineal																																						
Orientación Campos	Seguidor, eje inclinado, Inclinación eje	0°	Acimut eje 0°																																				
Módulos FV	Modelo	RSM144-7-445M	Pnom 445 Wp																																				
Conjunto FV	Núm. de módulos	561788	Pnom total <b>249996 kWp</b>																																				
Inversor	SUN2000-185KTL-H1-Preliminary-v0.1		Pnom 175 kW ac																																				
Paquete de inversores	Núm. de unidades	1224.0	Pnom total <b>214200 kW ac</b>																																				
Necesidades del usuario	Carga ilimitada (red)																																						
<b>Evaluación de la previsión de la probabilidad de producción</b> La distribución de la probabilidad de producción del sistema para diferentes años depende principalmente de los datos meteorológicos utilizados para la simulación, y depende de las siguientes opciones: <table border="0" style="width:100%"> <tr> <td>Origen de los datos meteorológicos</td> <td>Custom file</td> </tr> <tr> <td>Datos meteorológicos</td> <td>Tipo TMY, plurianual</td> </tr> <tr> <td>Desviación especificada</td> <td>Cambio climático 0.0 %</td> </tr> <tr> <td>Variabilidad de un año al otro</td> <td>Varianza 0.5 %</td> </tr> </table> <p>La varianza de la distribución de probabilidad depende también de las incertidumbres de ciertos parámetros del sistema</p> <table border="0" style="width:100%"> <tr> <td>Desviación especificada</td> <td>Parám./modelo de módulo FV</td> <td>1.0 %</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Incertidumbre eficiencia inversor</td> <td>0.5 %</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Incertidumbres ensuciado y desajuste</td> <td>1.0 %</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Incertidumbre de la degradación</td> <td>1.0 %</td> </tr> <tr> <td>Variabilidad global (meteorología y sistema)</td> <td>Varianza</td> <td>1.9 % (suma cuadrática)</td> </tr> </table> <p>Probabilidad de producción anual</p> <table border="0" style="width:100%"> <tr> <td><b>Variabilidad</b></td> <td><b>9589 MWh</b></td> </tr> <tr> <td><b>P50</b></td> <td><b>512542 MWh</b></td> </tr> <tr> <td><b>P90</b></td> <td><b>500246 MWh</b></td> </tr> <tr> <td><b>P95</b></td> <td><b>496787 MWh</b></td> </tr> </table>				Origen de los datos meteorológicos	Custom file	Datos meteorológicos	Tipo TMY, plurianual	Desviación especificada	Cambio climático 0.0 %	Variabilidad de un año al otro	Varianza 0.5 %	Desviación especificada	Parám./modelo de módulo FV	1.0 %		Incertidumbre eficiencia inversor	0.5 %		Incertidumbres ensuciado y desajuste	1.0 %		Incertidumbre de la degradación	1.0 %	Variabilidad global (meteorología y sistema)	Varianza	1.9 % (suma cuadrática)	<b>Variabilidad</b>	<b>9589 MWh</b>	<b>P50</b>	<b>512542 MWh</b>	<b>P90</b>	<b>500246 MWh</b>	<b>P95</b>	<b>496787 MWh</b>					
Origen de los datos meteorológicos	Custom file																																						
Datos meteorológicos	Tipo TMY, plurianual																																						
Desviación especificada	Cambio climático 0.0 %																																						
Variabilidad de un año al otro	Varianza 0.5 %																																						
Desviación especificada	Parám./modelo de módulo FV	1.0 %																																					
	Incertidumbre eficiencia inversor	0.5 %																																					
	Incertidumbres ensuciado y desajuste	1.0 %																																					
	Incertidumbre de la degradación	1.0 %																																					
Variabilidad global (meteorología y sistema)	Varianza	1.9 % (suma cuadrática)																																					
<b>Variabilidad</b>	<b>9589 MWh</b>																																						
<b>P50</b>	<b>512542 MWh</b>																																						
<b>P90</b>	<b>500246 MWh</b>																																						
<b>P95</b>	<b>496787 MWh</b>																																						
<b>Probability distribution</b> 																																							

PVsySt Licensed to Tentusol S.L. (Spain)

Traducción sin garantía. Sólo el texto inglés está garantizado.

**VISADO COPITI Cadiz**  
3085 / 2020

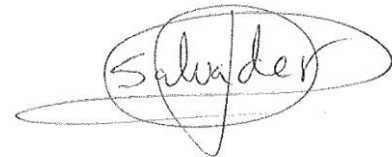
## 10 CONCLUSIONES

Estimamos que, con todos estos datos, contenidos en el proyecto de ejecución para instalación solar fotovoltaica denominada "HSF CABRA\_0" de 249,996 MW y su infraestructura de evacuación queda justificado para la concesión de las oportunas autorizaciones por los Organismos Oficiales competentes para su aprobación, estando no obstante el autor de dicho documento técnico dispuesto a ampliar o completar cuantos aspectos se juzguen oportunos.

Sevilla, octubre de 2020



Ana Freire Bauzano  
Ingeniero Industrial  
Colegiado N.º 5594



Salvador Rodríguez Castro  
Ingeniero Técnico Industrial  
Colegiado N.º 2704



Antonio Jesús Prados Hidalgo  
Ingeniero Técnico Industrial  
Colegiado N.º 3414

VISADO COPITI Cadiz  
3085 / 2020



**tentusol**

SISTEMAS DE ENERGÍAS RENOVABLES

**ANEXO I. CÁLCULOS ELÉCTRICOS  
BAJA TENSION**

VISADO COPITI Cadiz  
3085 / 2020

	CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ
<b>VISADO PROFESIONAL</b>	
Colegiado N°: 2704 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO	
Colegiado N°: 3414 ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CIAOC ANA FREIRE BAUZANO	
FECHA: 19/10/2020	
VISADO N°: 3085 / 2020	



## INDICE

<b>1</b>	<b>OBJETO</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>NORMATIVA</b> .....	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>DATOS DEL PROYECTO</b> .....	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS BAJA TENSIÓN</b> .....	<b>4</b>
4.1	Cálculo cable solar-Corriente continua (Panel-Inversor).....	5
4.1.1	Criterio de la intensidad máxima admisible o de calentamiento .....	5
4.1.2	Caída de tensión .....	8
4.1.3	Criterio pérdida de potencia .....	9
4.1.4	Sistema de protecciones .....	10
4.2	Cálculo cable AI-Corriente alterna (Inversor-transformador).....	10
4.2.1	Criterio de la intensidad máxima admisible o de calentamiento .....	11
4.2.2	Caída de tensión .....	14
4.2.3	Criterio pérdida de potencia .....	16
4.2.4	Sistema de protecciones .....	16
	Anexo 1. Tablas de cálculo cable SOLAR_DC.....	18
	Anexo 2. Tablas de cálculo cable AI BT_AC.....	27
<b>5</b>	<b>PUESTA A TIERRA DE LA INSTALACIÓN</b> .....	<b>62</b>
5.1	Red de puesta a tierra del campo solar .....	62
5.2	Cálculo de la resistencia de puesta a tierra en sistema TT .....	62
5.3	Estimación de la resistencia de puesta a tierra del parque solar .....	63
<b>6</b>	<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>67</b>

VISADO COPITI Cadiz  
3085 / 2020

## 1 OBJETO

El objeto del presente documento es establecer las características, condiciones técnicas y cálculos básicos que definen la instalación eléctrica del campo solar de la instalación solar fotovoltaica.

## 2 NORMATIVA

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías en instalaciones eléctricas de alta tensión, y sus instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba Reglamento electrotécnico para baja tensión, y sus Instrucciones técnicas complementarias ITC-BT 01 a 52.
- Real Decreto 186/2016, de 6 de mayo, por el que se regula la compatibilidad electromagnética de los equipos eléctricos y electrónicos.
- Real Decreto 187/2016, de mayo, por el que se regulan las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.
- Normativa Europea EN, la Normativa CNELEC, las normas UNE y las Recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI).
- Normas particulares y condiciones técnicas de seguridad de Endesa.

VISADO COPITI Cadiz  
3085 / 2020

### 3 DATOS DEL PROYECTO

#### Datos\_proyecto

Nombre	Cabra_0
Localización	Montemayor (Córdoba)
Latitud	37,650528
Longitud	-4,624879
Altitud (m)	200
Tmax (°C)	39,0
Tmin (°C)	-1,0
Tmedia (diurna) (°C)	18,1
Rtermica suelo (K*m/W)	2,0

#### Temperaturas de diseño

##### Criterio calentamiento por intensidad

T aire (°C)	39
T suelo (°C)	34

##### Criterio CDT

T aire (°C)	39
T suelo (°C)	34

##### Criterio pérdida de potencia

T aire (°C)	18,1
T suelo (°C)	13,1

##### Rotura de fusible

T aire (°C)	44
-------------	----

### 4 CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS BAJA TENSIÓN

En este apartado se calcularán las secciones óptimas de los conductores desde los paneles fotovoltaicos hasta los centros de transformación, considerando dicho cableado como redes subterráneas para distribución en Baja Tensión.

Para ello se sigue la Norma IEC 60364-5-52 para "Selección e instalación de equipos eléctricos. Canalizaciones".

La determinación reglamentaria de la sección de un cable consiste en calcular la sección mínima normalizada que satisface simultáneamente:

- Criterio de la intensidad máxima admisible o de calentamiento
- Criterio de la caída de tensión
- Criterio pérdida de potencia

#### 4.1 Cálculo cable solar-Corriente continua (Panel-Inversor)

##### Módulo fotovoltaico

Fabricante	RISEN
Modelo	RSM144-7-445M
Nº células	144
Potencia módulo (Wp)	445
Vmp módulo (V)	41,25
Imp módulo (A)	10,8
Voc módulo (V)	49,6
Isc módulo (A)	11,4
Vmax sistema (V)	1500
dPmax/dt	-0,370%
dVoc/dt	-0,290%
dIsc/dt	0,050%
TONC (°C)	44
Bifacialidad	1

##### Características del string

Nº modulos serie	29
Vmp módulo (V)	1196,25
Imp módulo (A)	10,80
Voc módulo (V)	1438,40
Isc módulo (A)	11,40
125%*Isc	14,25

##### 4.1.1 Criterio de la intensidad máxima admisible o de calentamiento

El criterio térmico limita la intensidad máxima admisible por el cable. La metodología para el cálculo de corriente se realiza con factores de corrección aplicados a la intensidad nominal del conductor de acuerdo a las condiciones propias del sitio a instalarse como se presenta a continuación:

$$I_z = I_0 * k_1 * k_2 * k_3 * k_4$$

donde:

$I_z$ : Intensidad corregida (A)

$I_0$ : Intensidad max admisible del cable (A)

Tipos de instalación	Descripción	Tºreferencia	Aislante	Material	Tabla intensidad	Tabla Temp	Tabla Fagrup	Tabla Resist
F	Al aire/bandeja	30°C	2XLPE	Cu	B52.1	B52.1	B52.1	B52.1
D1	Enterrado bajo tubo	20°C	2XLPE	Cu	B52.3	B52.3	B52.3	B52.3

Las tablas de los distintos factores están extraídas de la IEC-60364-5-52 y se resumen a continuación:

**K1 Factor temperatura**

K1 Conductores al Aire F (tabla 52.14)		K1 Cond. Enterrados tubo D1 (tabla 52.15)	
Tº aire	K1 (XLPE)	Tº suelo	K1 (XLPE)
10	1,15	10	1,07
15	1,12	15	1,04
20	1,08	20	1
25	1,04	25	0,96
30	1	30	0,93
35	0,96	35	0,89
40	0,91	40	0,85
45	0,87	45	0,8
50	0,82	50	0,76
55	0,76	55	0,71
60	0,71	60	0,65
65	0,65	65	0,6
70	0,58	70	0,53
75	0,5	75	0,46
80	0,41	80	0,38

Tabla 1. K1. Factor de temperatura

Los valores para las temperaturas del proyecto serán interpolados de los datos de la tabla.

**K2 Factor agrupación**

K2 Conductores al Aire F (tabla 52.17)		K2 Cond. Enterrados tubo D1 (tabla 52.19)					
Nº Circuitos	K2(al aire)	Nº Circuitos	Distancia Entre Conductores				
			0,00	0,125	0,25	0,375	0,5
1	1	1	1	1	1	1	1
2	0,87	2	0,85	0,875	0,9	0,925	0,95
3	0,82	3	0,75	0,8	0,85	0,875	0,9
4	0,8	4	0,7	0,75	0,8	0,825	0,85
5	0,8	5	0,65	0,725	0,8	0,825	0,85
6	0,79	6	0,6	0,7	0,8	0,8	0,8
7	0,79	7	0,57	0,665	0,76	0,78	0,8
8	0,78	8	0,54	0,64	0,74	0,76	0,78
9	0,78	9	0,52	0,625	0,73	0,75	0,77

\* Valores extrapolados

Tabla 2. K2. Factor de agrupación

**K3 Factor resistividad térmica**

K3 Cond. Enterrados tubo D1 (tabla 52.16)	
R(K·m/W)	K3 (D1) Bajo Tubo
0,5	1,28
1	1,18
1,5	1,1
2	1,05
2,5	1
3	0,96

Tabla 3. K3. Factor resistividad térmica

Aplicando el criterio de la intensidad máxima admisible:

$$I_z = k_{tot} * I_0$$

donde:

$I_z$ : Intensidad corregida (A)

$k_{tot}$ : Total de factores de corrección

$I_0$ : Intensidad max admisible del cable (A)

Intensidades maximas admisibles (A)		
S (mm2)	*Tipo F	Tipo D1
4	50	43
6	64	53
10	90	71
16	120	91

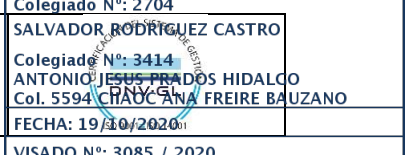
\*Valores tomados de fabricante

Tabla 4. Intensidades máx. admisibles (I<sub>0</sub>)

Se debe cumplir la siguiente condición:

$$I_z \geq I_b$$

De acuerdo con la UNE-HD 60364-7-712, para realizar los cálculos, se debe utilizar la corriente de cortocircuito del módulo ( $I_{sc}$  Modulo), ya que es la máxima corriente a la cual puede ser sometida la instalación en caso de falla.

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón nº 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 7 de 67	 <p>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</p> <p><b>VISADO PROFESIONAL</b></p> <p>Colegiado N°: 2704</p> <p>SALVADOR RODRÍGUEZ CASTRO</p> <p>Colegiado N°: 3414</p> <p>ANTONIO JESÚS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CHAOCANA FREIRE BAUZANO</p> <p>FECHA: 19/10/2020</p> <p>VISADO N°: 3085 / 2020</p>
---	----------------	--

Además, por seguridad, se tomará un valor para los cálculos del 125 % de esta corriente, cumpliendo con lo indicado en la ITC-BT 40 para instalaciones generadoras.

$$I_b = 1,25 * I_{sc} \text{ Modulo}$$

donde:

*I<sub>b</sub>*: Máxima intensidad del generador (A)

*I<sub>sc</sub> Módulo*: Corriente cortocircuito módulo (A)

#### 4.1.2 Caída de tensión

La circulación de corriente a través de los conductores, ocasiona una pérdida de potencia transportada por el cable, y una caída de tensión o diferencia entre las tensiones en el origen y extremo de la canalización. Esta caída de tensión debe ser inferior a los límites marcados por el R.E.B.T. en cada parte de la instalación. Este criterio suele ser el determinante cuando las líneas son de larga longitud.

La expresión utilizada para el cálculo de la caída de tensión en líneas de corriente continua es la siguiente:

$$\Delta V = (2 * I_n * L) * \frac{R}{1000}$$

donde:

*I<sub>n</sub>*: Intensidad nominal (A)

*L*: Longitud (m)

*R*: Resistencia de cableado ( $\Omega * km$ ), y se calcula (según IEC 60228-2004):

Resistencia Cable Solar (Cobre Clase 5)	
Sección (mm <sup>2</sup> )	R a 20°C ( $\Omega \cdot km$ )
4	5,09
6	3,39
10	1,95
16	1,24

*Coefficiente de temperatura*

$$R_{t,CU} = R_{20,CU}(1 + \alpha_{Cu}(t - 20))$$

*Cálculo t (temperatura del conductor)*

$$\frac{I}{I_p} = \sqrt{\frac{\theta - \theta_o}{\theta_p - \theta_o} \frac{1 + \alpha_{20}(\theta_p - 20)}{1 + \alpha_{20}(\theta - 20)}}$$

$\alpha_{Cu}$  = Coef de temperatura del Cu ( $^{\circ}C$ ) = 0,00393  $^{\circ}C$

$T_{cable}$  = 90  $^{\circ}C$

$T_{aire}$  = 39  $^{\circ}C$  (F)

$T_{suelo}$  = 34  $^{\circ}C$  (D1 y D2)

Se debe cumplir la siguiente condición:

$$\Delta V\% = \left[ \frac{\Delta V}{V_n} \right] * 100 < 1\%$$

donde:

$\Delta V$ : Caída de tensión (V)

$V_n$ : Tensión nominal (V)

#### 4.1.3 Criterio pérdida de potencia

Las pérdidas de potencia por efecto Joule en una línea monofásica vienen dadas por la fórmula:

$$P_p = (2 * I_n^2 * L) * \frac{R}{1000}$$

donde:

$I_n$ : Intensidad nominal (A)

$L$ : Longitud (m)

$R$ : Resistencia de cableado ( $\Omega * km$ ), y se calcula (según apartado anterior).

Se debe cumplir la siguiente condición:

$$\Delta P\% = \left[ \frac{P_p}{P} \right] * 100 < 1\%$$

donde:

$P_p$ : Pérdida de potencia (W)

$P$ : Potencia (W)



#### 4.1.4 Sistema de protecciones

Se debe disponer de un sistema de protecciones bien diseñado y adecuadamente coordinado para asegurar que el sistema eléctrico de potencia opere dentro de los requerimientos y parámetros previstos.

La protección contra sobrecorrientes, se realiza mediante fusibles dimensionados en base a los cálculos obtenidos.

En la siguiente tabla extraída de la UNE-EN-60269-6, se muestra la relación de condiciones que se debe cumplir para la correcta protección contra sobre corrientes

Tabla 101 – Corrientes y tiempos convencionales para los cartuchos fusibles "gPV"

Corriente asignada A	Tiempo convencional h	Corriente convencional	
		Tipo "gPV"	
		$I_{nf}$	$I_f$
$I_n \leq 63$	1	1,13 $I_n$	1,45 $I_n$
$63 < I_n \leq 160$	2		
$160 < I_n \leq 400$	3		
$I_n > 400$	4		

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$1,45 * I_n \leq 1,45 * I_z$$

donde:

$I_b$ : Máxima intensidad del generador (A)

$I_n$ : Corriente nominal del fusible (A)

$I_z$ : Intensidad corregida (A)

Todos los cálculos justificados de las líneas se pueden consultar en Anexo 1. Tablas de cálculo cable SOLAR\_DC

#### 4.2 Cálculo cable AI-Corriente alterna (Inversor-transformador)

##### Inversor

Modelo	SUN2000 185KTL-H1
Potencia máxima (kVA)	185,0
Tensión AC (V)	800,0
Frecuencia (Hz)	50,0
Factor de potencia	0,95

 CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ	
<b>VISADO PROFESIONAL</b>	
Colegiado N°: 2704	
SALVADOR RODRÍGUEZ CASTRO	
Colegiado N°: 3414	
ANTONIO JESÚS PRADOS HIDALGO	
Col. 5594 CHAOCANA FREIRE BAUZANO	
FECHA: 19/10/2020	
VISADO N°: 3085 / 2020	

#### 4.2.1 Criterio de la intensidad máxima admisible o de calentamiento

El criterio térmico limita la intensidad máxima admisible por el cable. La metodología para el cálculo de corriente se realiza con factores de corrección aplicados a la intensidad nominal del conductor de acuerdo a las condiciones propias del sitio a instalarse como se presenta a continuación:

$$I_z = I_0 * k_1 * k_2 * k_3 * k_4$$

donde:

*I<sub>z</sub>*: Intensidad corregida (A)

*I<sub>0</sub>*: Intensidad max admisible del cable (A)

Tipos de instalación	Descripción	Tºreferencia	Aislante	Material	Tabla intensidades	Tabla Ftemp	Tabla Fagrup	Tabla Fresist
F	Al aire/bandeja	30ºC	3XLPE	Al	B52.13	B52.14	B52.17	
D1	Enterrado bajo tubo	20ºC	3XLPE	Al	B52.5 C7	B52.15	B52.19	B52.16
D2	Directamente enterrado	20ºC	3XLPE	Al	B52.5 C8	B52.15	B52.18	B52.16

Las tablas de los distintos factores están extraídas de la IEC-60364-5-52 y se resumen a continuación:

VISADO COPITH Cadiz  
3085 / 2020

**K1 Factor temperatura**

K1 Conductores al Aire F (tabla 52.14)		K1 Cond. Enterrados tubo D1 y D2 (tabla 52.15)	
Tº aire	K1 (XLPE)	Tº suelo	K1 (XLPE)
10	1,15	10	1,07
15	1,12	15	1,04
20	1,08	20	1
25	1,04	25	0,96
30	1	30	0,93
35	0,96	35	0,89
40	0,91	40	0,85
45	0,87	45	0,8
50	0,82	50	0,76
55	0,76	55	0,71
60	0,71	60	0,65
65	0,65	65	0,6
70	0,58	70	0,53
75	0,5	75	0,46
80	0,41	80	0,38

Tabla 5. K1. Factor de temperatura

Los valores para las temperaturas del proyecto serán interpolados de los datos de la tabla.

**K2 Factor agrupación**

K2 Conductores al Aire F (tabla 52.17)		K2 Cond. Enterrados tubo D1 (tabla 52.19)						K2 Cond. Directamente enterrados D2 (tabla 52.18)					
Nº Circuitos	K2(al aire)	Nº Circuitos	Distancia Entre Conductores					Nº Circuitos	Distancia Entre Conductores				
			0,00	0,125	0,25	0,375	0,5		0,00	0,125	0,25	0,375	0,5
1	1	1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
2	0,87	2	0,85	0,88	0,90	0,93	0,95	2	0,75	0,85	0,90	0,90	0,90
3	0,82	3	0,75	0,80	0,85	0,88	0,90	3	0,65	0,75	0,80	0,83	0,85
4	0,8	4	0,70	0,75	0,80	0,83	0,85	4	0,60	0,70	0,75	0,78	0,80
5	0,8	5	0,65	0,73	0,80	0,83	0,85	5	0,55	0,65	0,70	0,75	0,80
6	0,79	6	0,60	0,70	0,80	0,80	0,80	6	0,50	0,60	0,70	0,75	0,80
7	0,79	7	0,57	0,67	0,76	0,78	0,80	7	0,45	0,59	0,67	0,72	0,76
8	0,78	8	0,54	0,64	0,74	0,76	0,78	8	0,43	0,57	0,65	0,70	0,75
9	0,78	9	0,52	0,63	0,73	0,75	0,77	9	0,41	0,55	0,63	0,69	0,74

\* Valores extrapolados

\* Valores extrapolados

Tabla 6. K2. Factor de agrupación

**K3 Factor resistividad térmica**

K3 Cond. Enterrados tubo D1 y D2 (tabla 52.16)		
R(K·m/W)	K3 (D1) Bajo Tubo	K3 (D2) Direct. Enterrado
0,5	1,28	1,88
1	1,18	1,5
1,5	1,1	1,28
2	1,05	1,12
2,5	1	1
3	0,96	0,9

**Tabla 7. K3. Factor resistividad térmica**

Aplicando el criterio de la intensidad máxima admisible:

$$I_z = k_{tot} * I_0$$

donde:

$I_z$ : Intensidad corregida (A)


$k_{tot}$ : Total de factores de corrección

$I_0$ : Intensidad max admisible del cable (A)

Intensidades maximas admisibles (A)			
S (mm2)	Tipo F (B52.13 C5)	Tipo D1 (B52.5 C7)	Tipo D2 (B52.5 C8)
16	81	59	64
25	103	75	82
35	129	90	98
50	159	106	117
70	206	130	144
95	253	154	172
120	296	174	197
150	343	197	220
185	395	220	250
240	471	253	290
300	547	286	326
400	633	343	391

**Tabla 8. Intensidades máx. admisibles (I<sub>0</sub>)**

Para la comprobación por calentamiento, habrá que calcular la corriente de operación:

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón nº 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 13 de 67	 <p>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</p> <p><b>VISADO PROFESIONAL</b></p> <p>Colegiado N°: 2704</p> <p>SALVADOR RODRÍGUEZ CASTRO</p> <p>Colegiado N°: 3414</p> <p>ANTONIO JESÚS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CHAOCANA FREIRE BAUZANO</p> <p>FECHA: 19/10/2020</p> <p>VISADO N°: 3085 / 2020</p>
--	-----------------	--

$$I_b = \frac{S}{V * \sqrt{3}}$$

donde:

*I<sub>b</sub>*: Intensidad de la línea (A)

*V*: Tensión (V)

*S*: Potencia aparente del trafo (kVA)

Se debe elegir un cable con capacidad de corriente nominal que, al aplicarle el factor de corrección, por lo menos, pueda conducir la corriente de operación de la línea.

Se debe cumplir la siguiente condición:

$$I_z \geq I_b$$

donde:

*I<sub>z</sub>*: Máxima intensidad del generador (A)

#### 4.2.2 Caída de tensión

La circulación de corriente a través de los conductores, ocasiona una pérdida de potencia transportada por el cable, y una caída de tensión o diferencia entre las tensiones en el origen y extremo de la canalización. Esta caída de tensión debe ser inferior a los límites marcados por el R.E.B.T. en cada parte de la instalación. Este criterio suele ser el determinante cuando las líneas son de larga longitud.

La expresión utilizada para el cálculo de la caída de tensión en líneas trifásicas es la siguiente:

$$\Delta V = \left[ \frac{(\sqrt{3} * I_b * L (R_c \cos(\phi) + X_c \sin(\phi)))}{1000} \right]$$

donde:

$\Delta V$ : Caída de tensión (V)

*L*: Longitud (m)

*X<sub>c</sub>*: Reactancia inductiva ( $\Omega/km$ )

$R_c$ : Resistencia de cableado ( $\Omega \cdot km$ ), y se calcula (según IEC 60228-2004):

Impedancia Cable LV (Aluminio Clase 2)			
Sección (mm <sup>2</sup> )	R a 20°C ( $\Omega \cdot km$ )	Reactancia 60Hz ( $\Omega \cdot km$ )	Reactancia 50 Hz ( $\Omega \cdot km$ )
16	1,91	0,1186	0,0988
25	1,20	0,1145	0,0954
35	0,87	0,1103	0,0919
50	0,64	0,1085	0,0904
70	0,44	0,1029	0,0858
95	0,32	0,1008	0,0840
120	0,25	0,0992	0,0827
150	0,21	0,0999	0,0833
185	0,16	0,0968	0,0807
240	0,13	0,0972	0,0810
300	0,10	0,0967	0,0806
400	0,08	0,0962	0,0802

Coefficiente de temperatura

$$R_{t,AL} = R_{20,AL}(1 + 0,00403(t - 20))$$

Cálculo  $t$  (temperatura del conductor)

$$\frac{I}{I_p} = \sqrt{\frac{\theta - \theta_o}{\theta_p - \theta_o} \frac{1 + \alpha_{20}(\theta_p - 20)}{1 + \alpha_{20}(\theta - 20)}}$$

$\alpha_{Al}$  = Coef de temperatura del Al ( $^{\circ}C$ ) = 0,00403  $^{\circ}C$

$T_{cable} = 90^{\circ}C$

$T_{aire} = 39^{\circ}C$  (F)

$T_{suelo} = 34^{\circ}C$  (D1 y D2)

Se debe cumplir la siguiente condición:

$$\Delta V\% = \left[ \frac{\Delta V}{V_n} \right] * 100 < 1,5\%$$

donde:

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón nº 20 C.P:  
41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224

Página 15 de 67



$\Delta V$ : Caída de tensión (V)

$V_n$ : Tensión nominal (V)

#### 4.2.3 Criterio pérdida de potencia

Las pérdidas de potencia por efecto Joule en una línea trifásica vienen dadas por la fórmula:

$$P_p = (3 * I_n^2 * L) * \frac{R}{1000}$$

donde:

$I_n$ : Intensidad nominal (A)

$L$ : Longitud (m)

$R$ : Resistencia de cableado ( $\Omega * km$ ), y se calcula (según apartado anterior).

Se debe cumplir la siguiente condición:

$$\Delta P\% = \left[ \frac{P_p}{P} \right] * 100 < 2\%$$

donde:

$P_p$ : Pérdida de potencia (W)

$P$ : Potencia (W)

#### 4.2.4 Sistema de protecciones

Se debe disponer de un sistema de protecciones bien diseñado y adecuadamente coordinado para asegurar que el sistema eléctrico de potencia opere dentro de los requerimientos y parámetros previstos.

La protección contra sobrecorrientes, se realiza mediante fusibles dimensionados en base a los cálculos obtenidos.

En la siguiente tabla extraída de la UNE-EN-60269-6, se muestra la relación de condiciones que se debe cumplir para la correcta protección contra sobre corrientes

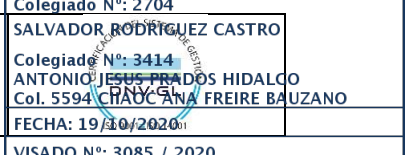
TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón nº 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 16 de 67	 <p>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</p> <p><b>VISADO PROFESIONAL</b></p> <p>Colegiado N°: 2704 SALVADOR RODRÍGUEZ CASTRO</p> <p>Colegiado N°: 3414 ANTONIO JESÚS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CHAOCANA FREIRE BAUZANO</p> <p>FECHA: 19/10/2020</p> <p>VISADO N°: 3085 / 2020</p>
--	-----------------	--

Tabla 101 – Corrientes y tiempos convencionales para los cartuchos fusibles "gPV"

Corriente asignada A	Tiempo convencional h	Corriente convencional	
		Tipo "gPV"	
		$I_{nf}$	$I_f$
$I_n \leq 63$	1	1,13 $I_n$	1,45 $I_n$
$63 < I_n \leq 160$	2		
$160 < I_n \leq 400$	3		
$I_n > 400$	4		

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$1,45 * I_n \leq 1,45 * I_z$$

donde:

$I_b$ : Máxima intensidad del generador (A)

$I_n$ : Corriente nominal del fusible (A)

$I_z$ : Intensidad corregida (A)

Todos los cálculos justificados de las líneas se pueden consultar en Anexo 2. Tablas de cálculo cable Al BT\_AC


VISADO COPITI Cadiz  
3085 / 2020



	<b>PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DENOMINADA "HSF CABRA_0"</b>	ANEXO I.
		Página 18 de 67

## Anexo 1. Tablas de cálculo cable SOLAR\_DC

**VISADO COPITI Cadiz**  
 3085 / 2020

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón nº 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 18 de 67	 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>
		<b>VISADO PROFESIONAL</b> Colegiado N°: 2704 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO Colegiado N°: 3414 ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CHAOCANA FREIRE BAUZANO FECHA: 19/10/2020 VISADO N°: 3085 / 2020

String	Inversor	Medición de Cableado L total (m)	Parámetros eléctricos string					Cable e instalación					Criterio de Intensidad Maxima Admisible					Criterio Caída de Tensión			Criterio Pérdida de Potencia			Protección Cable			
			Ppmp (Wp)	Vpmp (V)	Ipmp (A)	Isc (A)	Ib=1,25xIsc (A)	Método Instalación	Material	Nº cto/ canaliz	Separación (m)	Sección (mm2)	Io max cable IEC (A)	K1 (temp.)	K2 (agrup.)	K3 (resist.)	Iz corr (A)	¿cumple Iz corr>=Ib?	AU (V)	AU (%)	¿cumple AU<1%?	P (W)	P (%)	¿cumple P<1%?	Calibre Selec. (A)	¿cumple? 1,25Isc<Ic	
INV 3.2	STRING 3.2.1.1	INV 3.2	172,32	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	4	43	0,898	0,700	1,05	28,38	OK	10,25	0,86%	OK	104,91	0,81%	OK	15	OK
	STRING 3.2.1.2	INV 3.2	112,23	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	4	43	0,898	0,700	1,05	28,38	OK	6,68	0,56%	OK	68,33	0,53%	OK	15	OK
	STRING 3.2.2.3	INV 3.2	161,82	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	4	43	0,898	0,700	1,05	28,38	OK	9,63	0,80%	OK	98,52	0,76%	OK	15	OK
	STRING 3.2.2.4	INV 3.2	101,69	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	4	43	0,898	0,700	1,05	28,38	OK	6,05	0,51%	OK	61,91	0,48%	OK	15	OK
	STRING 3.2.3.5	INV 3.2	151,28	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	4	43	0,898	0,700	1,05	28,38	OK	9,00	0,75%	OK	92,10	0,71%	OK	15	OK
	STRING 3.2.3.6	INV 3.2	91,15	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	4	43	0,898	0,700	1,05	28,38	OK	5,42	0,45%	OK	55,49	0,43%	OK	15	OK
	STRING 3.2.4.7	INV 3.2	140,74	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	4	43	0,898	0,700	1,05	28,38	OK	8,37	0,70%	OK	85,68	0,66%	OK	15	OK
	STRING 3.2.4.8	INV 3.2	80,61	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	4	43	0,898	0,700	1,05	28,38	OK	4,79	0,40%	OK	49,08	0,38%	OK	15	OK
	STRING 3.2.5.9	INV 3.2	151,28	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	4	43	0,898	0,700	1,05	28,38	OK	9,00	0,75%	OK	92,10	0,71%	OK	15	OK
	STRING 3.2.5.10	INV 3.2	91,15	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	4	43	0,898	0,700	1,05	28,38	OK	5,42	0,45%	OK	55,49	0,43%	OK	15	OK
	STRING 3.2.6.11	INV 3.2	161,82	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	4	43	0,898	0,700	1,05	28,38	OK	9,63	0,80%	OK	98,52	0,76%	OK	15	OK
	STRING 3.2.6.12	INV 3.2	101,69	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	4	43	0,898	0,700	1,05	28,38	OK	6,05	0,51%	OK	61,91	0,48%	OK	15	OK
	STRING 3.2.6.13	INV 3.2	172,32	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	4	43	0,898	0,700	1,05	28,38	OK	10,25	0,86%	OK	104,91	0,81%	OK	15	OK
	STRING 3.2.6.14	INV 3.2	112,23	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	4	43	0,898	0,700	1,05	28,38	OK	6,68	0,56%	OK	68,33	0,53%	OK	15	OK
INV 3.3	STRING 3.3.1.1	INV 3.3	172,32	12905	1196,3	10,8	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	4	43	0,898	0,700	1,05	28,38	OK	10,25	0,86%	OK	104,91	0,81%	OK	15	OK
	STRING 3.3.1.2	INV 3.3	112,23	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	4	43	0,898	0,700	1,05	28,38	OK	6,68	0,56%	OK	68,33	0,53%	OK	15	OK
	STRING 3.3.2.3	INV 3.3	161,82	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	4	43	0,898	0,700	1,05	28,38	OK	9,63	0,80%	OK	98,52	0,76%	OK	15	OK
	STRING 3.3.2.4	INV 3.3	101,69	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	4	43	0,898	0,700	1,05	28,38	OK	6,05	0,51%	OK	61,91	0,48%	OK	15	OK
	STRING 3.3.3.5	INV 3.3	151,28	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	4	43	0,898	0,700	1,05	28,38	OK	9,00	0,75%	OK	92,10	0,71%	OK	15	OK
	STRING 3.3.3.6	INV 3.3	91,15	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	4	43	0,898	0,700	1,05	28,38	OK	5,42	0,45%	OK	55,49	0,43%	OK	15	OK
	STRING 3.3.4.7	INV 3.3	140,74	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	4	43	0,898	0,700	1,05	28,38	OK	8,37	0,70%	OK	85,68	0,66%	OK	15	OK
	STRING 3.3.4.8	INV 3.3	80,61	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	4	43	0,898	0,700	1,05	28,38	OK	4,79	0,40%	OK	49,08	0,38%	OK	15	OK
	STRING 3.3.5.9	INV 3.3	151,28	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	4	43	0,898	0,700	1,05	28,38	OK	9,00	0,75%	OK	92,10	0,71%	OK	15	OK
	STRING 3.3.5.10	INV 3.3	91,15	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	4	43	0,898	0,700	1,05	28,38	OK	5,42	0,45%	OK	55,49	0,43%	OK	15	OK
	STRING 3.3.6.11	INV 3.3	161,82	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	4	43	0,898	0,700	1,05	28,38	OK	9,63	0,80%	OK	98,52	0,76%	OK	15	OK
	STRING 3.3.6.12	INV 3.3	101,69	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	4	43	0,898	0,700	1,05	28,38	OK	6,05	0,51%	OK	61,91	0,48%	OK	15	OK
	STRING 3.3.6.13	INV 3.3	172,32	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	4	43	0,898	0,700	1,05	28,38	OK	10,25	0,86%	OK	104,91	0,81%	OK	15	OK
	STRING 3.3.6.14	INV 3.3	112,23	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	4	43	0,898	0,700	1,05	28,38	OK	6,68	0,56%	OK	68,33	0,53%	OK	15	OK
	STRING 3.3.6.15	INV 3.3	182,32	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	4	43	0,898	0,700	1,05	28,38	OK	10,84	0,91%	OK	111,00	0,86%	OK	15	OK
	STRING 3.3.6.16	INV 3.3	122,23	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	4	43	0,898	0,700	1,05	28,38	OK	7,27	0,61%	OK	74,41	0,58%	OK	15	OK
INV 4.8	STRING 4.8.1.1	INV 4.8	172,32	12905	1196,3	10,8	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	4	43	0,898	0,700	1,05	28,38	OK	10,25	0,86%	OK	104,91	0,81%	OK	15	OK
	STRING 4.8.1.2	INV 4.8	112,23	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	4	43	0,898	0,700	1,05	28,38	OK	6,68	0,56%	OK	68,33	0,53%	OK	15	OK
	STRING 4.8.2.3	INV 4.8	161,82	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	4	43	0,898	0,700	1,05	28,38	OK	9,63	0,80%	OK	98,52	0,76%	OK	15	OK
	STRING 4.8.2.4	INV 4.8	101,69	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	4	43	0,898	0,700	1,05	28,38	OK	6,05	0,51%	OK	61,91	0,48%	OK	15	OK
	STRING 4.8.3.5	INV 4.8	151,28	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	4	43	0,898	0,700	1,05	28,38	OK	9,00	0,75%	OK	92,10	0,71%	OK	15	OK
	STRING 4.8.3.6	INV 4.8	91,15	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	4	43	0,898	0,700	1,05	28,38	OK	5,42	0,45%	OK	55,49	0,43%	OK	15	OK
	STRING 4.8.4.7	INV 4.8	151,28	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	4	43	0,898	0,700	1,05	28,38	OK	9,00	0,75%	OK	92,10	0,71%	OK	15	OK
	STRING 4.8.4.8	INV 4.8	91,15	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	4	43	0,898	0,700	1,05	28,38	OK	5,42	0,45%	OK	55,49	0,43%	OK	15	OK
	STRING 4.8.5.9	INV 4.8	140,74	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	4	43	0,898	0,700	1,05	28,38	OK	8,37	0,70%	OK	85,68	0,66%	OK	15	OK
	STRING 4.8.5.10	INV 4.8	80,61	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	4	43	0,898	0,700	1,05	28,38	OK	4,79	0,40%	OK	49,08	0,38%	OK	15	OK
	STRING 4.8.6.11	INV 4.8	140,74	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	4	43	0,898	0,700	1,05	28,38	OK	8,37	0,70%	OK	85,68	0,66%	OK	15	OK
	STRING 4.8.6.12	INV 4.8	80,61	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	4	43	0,898	0,700	1,05	28,38	OK	4,79	0,40%	OK	49,08	0,38%	OK	15	OK
	STRING 4.8.7.13	INV 4.8	151,28	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	4	43	0,898	0,700	1,05	28,38	OK	9,00	0,75%	OK	92,10	0,71%	OK	15	OK
	STRING 4.8.7.14	INV 4.8	91,15	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	4	43	0,898	0,700	1,05	28,38	OK	5,42	0,45%	OK	55,49	0,43%	OK	15	OK
	STRING 4.8.8.15	INV 4.8	151,28	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	4	43	0,898	0,700	1,05	28,38	OK	9,00	0,75%	OK	92,10	0,71%	OK	15	OK
	STRING 4.8.8.16	INV 4.8	91,15	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	4	43	0,898	0,700	1,05	28,38	OK	5,42	0,45%	OK	55,49	0,43%	OK	15	OK

CONSEJO ANDALUZ DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
COLLEGIU DE CÁDIZ  
VISADO PROFESIONAL  
Colegiado Nº: 2704  
SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO  
Colgado Nº: 2414

ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO  
COL 5394  
FECHA: 14/10/2020  
VISADO Nº: 3085 / 2020

VISADO COPITI Cadiz  
3085 / 2020

INV 4.17	STRING 4.17.1.1	INV 4.17	151,28	12905	1196,3	10,8	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	5,94	0,50%	OK	60,65	0,47%	OK	15	OK
	STRING 4.17.1.2	INV 4.17	91,15	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	3,58	0,30%	OK	36,54	0,28%	OK	15	OK
	STRING 4.17.2.3	INV 4.17	151,28	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	5,94	0,50%	OK	60,65	0,47%	OK	15	OK
	STRING 4.17.2.4	INV 4.17	91,15	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	3,58	0,30%	OK	36,54	0,28%	OK	15	OK
	STRING 4.17.3.5	INV 4.17	140,74	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	5,53	0,46%	OK	56,43	0,44%	OK	15	OK
	STRING 4.17.3.6	INV 4.17	80,61	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	3,17	0,26%	OK	32,32	0,25%	OK	15	OK
	STRING 4.17.4.7	INV 4.17	140,74	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	5,53	0,46%	OK	56,43	0,44%	OK	15	OK
	STRING 4.17.4.8	INV 4.17	80,61	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	3,17	0,26%	OK	32,32	0,25%	OK	15	OK
	STRING 4.17.5.9	INV 4.17	151,28	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	5,94	0,50%	OK	60,65	0,47%	OK	15	OK
	STRING 4.17.5.10	INV 4.17	91,15	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	3,58	0,30%	OK	36,54	0,28%	OK	15	OK
	STRING 4.17.6.11	INV 4.17	151,28	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	5,94	0,50%	OK	60,65	0,47%	OK	15	OK
	STRING 4.17.6.12	INV 4.17	91,15	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	3,58	0,30%	OK	36,54	0,28%	OK	15	OK
	STRING 4.17.7.13	INV 4.17	161,82	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	6,36	0,53%	OK	64,88	0,50%	OK	15	OK
	STRING 4.17.7.14	INV 4.17	101,69	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	3,99	0,33%	OK	40,77	0,32%	OK	15	OK
	STRING 4.17.8.15	INV 4.17	172,32	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	6,77	0,57%	OK	69,09	0,54%	OK	15	OK
	STRING 4.17.8.16	INV 4.17	112,23	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	4,41	0,37%	OK	45,00	0,35%	OK	15	OK
INV 5.9	STRING 5.9.1.1	INV 5.9	161,82	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	6,36	0,53%	OK	64,88	0,50%	OK	15	OK
	STRING 5.9.1.2	INV 3.2	101,69	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	3,99	0,33%	OK	40,77	0,32%	OK	15	OK
	STRING 5.9.2.3	INV 3.2	151,28	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	5,94	0,50%	OK	60,65	0,47%	OK	15	OK
	STRING 5.9.2.4	INV 3.2	91,15	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	3,58	0,30%	OK	36,54	0,28%	OK	15	OK
	STRING 5.9.3.5	INV 3.2	140,74	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	5,53	0,46%	OK	56,43	0,44%	OK	15	OK
	STRING 5.9.3.6	INV 3.2	80,61	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	3,17	0,26%	OK	32,32	0,25%	OK	15	OK
	STRING 5.9.4.7	INV 3.2	151,28	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	5,94	0,50%	OK	60,65	0,47%	OK	15	OK
	STRING 5.9.4.8	INV 3.2	91,15	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	3,58	0,30%	OK	36,54	0,28%	OK	15	OK
	STRING 5.9.5.9	INV 3.2	151,28	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	5,94	0,50%	OK	60,65	0,47%	OK	15	OK
	STRING 5.9.5.10	INV 3.2	91,15	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	3,58	0,30%	OK	36,54	0,28%	OK	15	OK
	STRING 5.9.6.11	INV 3.2	161,82	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	6,36	0,53%	OK	64,88	0,50%	OK	15	OK
	STRING 5.9.6.12	INV 3.2	101,69	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	3,99	0,33%	OK	40,77	0,32%	OK	15	OK
	STRING 5.9.7.13	INV 3.2	161,82	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	6,36	0,53%	OK	64,88	0,50%	OK	15	OK
	STRING 5.9.7.14	INV 3.2	101,69	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	3,99	0,33%	OK	40,77	0,32%	OK	15	OK
INV 10.7	STRING 10.7.1.1	INV 10.7	151,28	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	5,94	0,50%	OK	60,65	0,47%	OK	15	OK
	STRING 10.7.1.2	INV 10.7	91,15	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	3,58	0,30%	OK	36,54	0,28%	OK	15	OK
	STRING 10.7.2.3	INV 10.7	212,32	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	8,34	0,70%	OK	85,12	0,66%	OK	15	OK
	STRING 10.7.2.4	INV 10.7	276,83	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	10,87	0,91%	OK	110,99	0,86%	OK	15	OK
	STRING 10.7.3.5	INV 10.7	140,74	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	5,53	0,46%	OK	56,43	0,44%	OK	15	OK
	STRING 10.7.3.6	INV 10.7	80,61	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	3,17	0,26%	OK	32,32	0,25%	OK	15	OK
	STRING 10.7.4.7	INV 10.7	208,32	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	8,18	0,68%	OK	83,52	0,65%	OK	15	OK
	STRING 10.7.4.8	INV 10.7	262,83	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	10,32	0,86%	OK	105,38	0,82%	OK	15	OK
	STRING 10.7.5.9	INV 10.7	151,28	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	5,94	0,50%	OK	60,65	0,47%	OK	15	OK
	STRING 10.7.5.10	INV 10.7	91,15	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	3,58	0,30%	OK	36,54	0,28%	OK	15	OK
	STRING 10.7.6.11	INV 10.7	212,32	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	8,34	0,70%	OK	85,12	0,66%	OK	15	OK
	STRING 10.7.6.12	INV 10.7	294,83	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	11,58	0,97%	OK	118,20	0,92%	OK	15	OK
	STRING 10.7.7.13	INV 10.7	161,82	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	6,36	0,53%	OK	64,88	0,50%	OK	15	OK
	STRING 10.7.7.14	INV 10.7	101,69	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	3,99	0,33%	OK	40,77	0,32%	OK	15	OK

CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
COLEGIO DE CÁDIZ  
VISADO PROFESIONAL  
SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO  
Col. 2704  
ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO  
Col. 5594  
CHAQUE ANA FREIRE BAUZANO  
Col. 3085  
FECHA: 14/10/2020  
VISADO Nº: 3085 / 2020

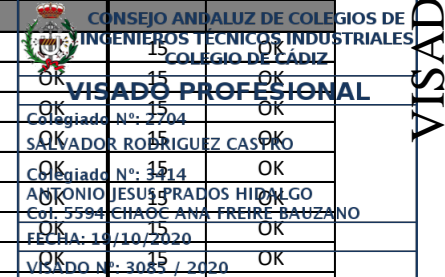
VISADO COPITI Cadiz

3085 / 2020

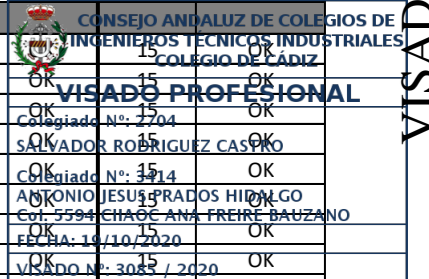
INV 11.20	STRING 11.20.1.1	INV 11.20	272,32	12905	1196,3	10,8	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	10,69	0,89%	OK	109,18	0,85%	OK	15	OK
	STRING 11.20.1.2	INV 11.20	214,83	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	8,44	0,71%	OK	86,13	0,67%	OK	15	OK
	STRING 11.20.2.3	INV 11.20	151,28	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	5,94	0,50%	OK	60,65	0,47%	OK	15	OK
	STRING 11.20.2.4	INV 11.20	91,15	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	3,58	0,30%	OK	36,54	0,28%	OK	15	OK
	STRING 11.20.3.5	INV 11.20	262,32	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	10,30	0,86%	OK	105,17	0,81%	OK	15	OK
	STRING 11.20.3.6	INV 11.20	204,83	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	8,04	0,67%	OK	82,12	0,64%	OK	15	OK
	STRING 11.20.4.7	INV 11.20	140,74	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	5,53	0,46%	OK	56,43	0,44%	OK	15	OK
	STRING 11.20.4.8	INV 11.20	80,61	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	3,17	0,26%	OK	32,32	0,25%	OK	15	OK
	STRING 11.20.5.9	INV 11.20	272,32	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	10,69	0,89%	OK	109,18	0,85%	OK	15	OK
	STRING 11.20.5.10	INV 11.20	214,83	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	8,44	0,71%	OK	86,13	0,67%	OK	15	OK
	STRING 11.20.6.11	INV 11.20	151,28	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	5,94	0,50%	OK	60,65	0,47%	OK	15	OK
	STRING 11.20.6.12	INV 11.20	91,15	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	3,58	0,30%	OK	36,54	0,28%	OK	15	OK
	STRING 11.20.7.13	INV 11.20	284,32	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	11,17	0,93%	OK	113,99	0,88%	OK	15	OK
	STRING 11.20.7.14	INV 11.20	218,83	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	8,59	0,72%	OK	87,73	0,68%	OK	15	OK
	STRING 11.20.8.15	INV 11.20	161,82	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	6,36	0,53%	OK	64,88	0,50%	OK	15	OK
	STRING 11.20.8.16	INV 11.20	101,69	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	3,99	0,33%	OK	40,77	0,32%	OK	15	OK
INV 14.19	STRING 14.19.1.1	INV 14.19	161,82	12905	1196,3	10,8	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	6,36	0,53%	OK	64,88	0,50%	OK	15	OK
	STRING 14.19.1.2	INV 14.19	101,69	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	3,99	0,33%	OK	40,77	0,32%	OK	15	OK
	STRING 14.19.2.3	INV 14.19	216,32	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	8,50	0,71%	OK	86,73	0,67%	OK	15	OK
	STRING 14.19.2.4	INV 14.19	280,83	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	11,03	0,92%	OK	112,59	0,87%	OK	15	OK
	STRING 14.19.3.5	INV 14.19	151,28	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	5,94	0,50%	OK	60,65	0,47%	OK	15	OK
	STRING 14.19.3.6	INV 14.19	91,15	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	3,58	0,30%	OK	36,54	0,28%	OK	15	OK
	STRING 14.19.4.7	INV 14.19	206,32	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	8,10	0,68%	OK	82,72	0,64%	OK	15	OK
	STRING 14.19.4.8	INV 14.19	274,83	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	10,79	0,90%	OK	110,19	0,85%	OK	15	OK
	STRING 14.19.5.9	INV 14.19	140,74	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	5,53	0,46%	OK	56,43	0,44%	OK	15	OK
	STRING 14.19.5.10	INV 14.19	80,61	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	3,17	0,26%	OK	32,32	0,25%	OK	15	OK
	STRING 14.19.6.11	INV 14.19	198,32	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	7,79	0,65%	OK	79,51	0,62%	OK	15	OK
	STRING 14.19.6.12	INV 14.19	264,83	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	10,40	0,87%	OK	106,18	0,82%	OK	15	OK
	STRING 14.19.7.13	INV 14.19	151,28	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	5,94	0,50%	OK	60,65	0,47%	OK	15	OK
	STRING 14.19.7.14	INV 14.19	91,15	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	3,58	0,30%	OK	36,54	0,28%	OK	15	OK
	STRING 14.19.8.15	INV 14.19	161,82	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	6,36	0,53%	OK	64,88	0,50%	OK	15	OK
	STRING 14.19.8.16	INV 14.19	101,69	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	3,99	0,33%	OK	40,77	0,32%	OK	15	OK
INV 18.17	STRING 18.17.1.1	INV 18.17	218,32	12905	1196,3	10,8	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	8,57	0,72%	OK	87,53	0,68%	OK	15	OK
	STRING 18.17.1.2	INV 18.17	284,83	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	11,19	0,94%	OK	114,20	0,88%	OK	15	OK
	STRING 18.17.2.3	INV 18.17	151,28	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	5,94	0,50%	OK	60,65	0,47%	OK	15	OK
	STRING 18.17.2.4	INV 18.17	91,15	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	3,58	0,30%	OK	36,54	0,28%	OK	15	OK
	STRING 18.17.3.5	INV 18.17	206,32	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	8,10	0,68%	OK	82,72	0,64%	OK	15	OK
	STRING 18.17.3.6	INV 18.17	274,83	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	10,79	0,90%	OK	110,19	0,85%	OK	15	OK
	STRING 18.17.4.7	INV 18.17	140,74	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	5,53	0,46%	OK	56,43	0,44%	OK	15	OK
	STRING 18.17.4.8	INV 18.17	80,61	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	3,17	0,26%	OK	32,32	0,25%	OK	15	OK
	STRING 18.17.5.9	INV 18.17	200,32	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	7,87	0,66%	OK	80,31	0,62%	OK	15	OK
	STRING 18.17.5.10	INV 18.17	266,83	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	10,48	0,88%	OK	106,98	0,83%	OK	15	OK
	STRING 18.17.6.11	INV 18.17	151,28	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	5,94	0,50%	OK	60,65	0,47%	OK	15	OK
	STRING 18.17.6.12	INV 18.17	91,15	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	3,58	0,30%	OK	36,54	0,28%	OK	15	OK
	STRING 18.17.7.13	INV 18.17	206,32	1																							

INV 19.4	STRING 19.4.1.1	INV 19.4	161,82	12905	1196,3	10,8	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	6,36	0,53%	OK	64,88	0,50%	OK	15	OK
	STRING 19.4.1.2	INV 19.4	101,69	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	3,99	0,33%	OK	40,77	0,32%	OK	15	OK
	STRING 19.4.2.3	INV 19.4	272,32	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	10,69	0,89%	OK	109,18	0,85%	OK	15	OK
	STRING 19.4.2.4	INV 19.4	210,83	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	8,28	0,69%	OK	84,53	0,65%	OK	15	OK
	STRING 19.4.3.5	INV 19.4	151,28	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	5,94	0,50%	OK	60,65	0,47%	OK	15	OK
	STRING 19.4.3.6	INV 19.4	91,15	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	3,58	0,30%	OK	36,54	0,28%	OK	15	OK
	STRING 19.4.4.7	INV 19.4	262,32	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	10,30	0,86%	OK	105,17	0,81%	OK	15	OK
	STRING 19.4.4.8	INV 19.4	202,83	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	7,97	0,67%	OK	81,32	0,63%	OK	15	OK
	STRING 19.4.5.9	INV 19.4	140,74	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	5,53	0,46%	OK	56,43	0,44%	OK	15	OK
	STRING 19.4.5.10	INV 19.4	80,61	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	3,17	0,26%	OK	32,32	0,25%	OK	15	OK
	STRING 19.4.6.11	INV 19.4	272,32	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	10,69	0,89%	OK	109,18	0,85%	OK	15	OK
	STRING 19.4.6.12	INV 19.4	210,83	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	8,28	0,69%	OK	84,53	0,65%	OK	15	OK
	STRING 19.4.7.13	INV 19.4	151,28	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	5,94	0,50%	OK	60,65	0,47%	OK	15	OK
	STRING 19.4.7.14	INV 19.4	91,15	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	3,58	0,30%	OK	36,54	0,28%	OK	15	OK
	STRING 19.4.8.15	INV 19.4	161,82	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	6,36	0,53%	OK	64,88	0,50%	OK	15	OK
	STRING 19.4.8.16	INV 19.4	101,69	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	3,99	0,33%	OK	40,77	0,32%	OK	15	OK
INV 19.20	STRING 19.20.1.1	INV 19.20	161,82	12905	1196,3	10,8	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	6,36	0,53%	OK	64,88	0,50%	OK	15	OK
	STRING 19.20.1.2	INV 19.20	101,69	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	3,99	0,33%	OK	40,77	0,32%	OK	15	OK
	STRING 19.20.2.3	INV 19.20	151,28	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	5,94	0,50%	OK	60,65	0,47%	OK	15	OK
	STRING 19.20.2.4	INV 19.20	91,15	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	3,58	0,30%	OK	36,54	0,28%	OK	15	OK
	STRING 19.20.3.5	INV 19.20	140,74	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	5,53	0,46%	OK	56,43	0,44%	OK	15	OK
	STRING 19.20.3.6	INV 19.20	80,61	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	3,17	0,26%	OK	32,32	0,25%	OK	15	OK
	STRING 19.20.4.7	INV 19.20	152,32	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	5,98	0,50%	OK	61,07	0,47%	OK	15	OK
	STRING 19.20.4.8	INV 19.20	84,83	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	3,33	0,28%	OK	34,01	0,26%	OK	15	OK
	STRING 19.20.5.9	INV 19.20	151,28	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	5,94	0,50%	OK	60,65	0,47%	OK	15	OK
	STRING 19.20.5.10	INV 19.20	91,15	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	3,58	0,30%	OK	36,54	0,28%	OK	15	OK
	STRING 19.20.6.11	INV 19.20	162,32	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	6,37	0,53%	OK	65,08	0,50%	OK	15	OK
	STRING 19.20.6.12	INV 19.20	94,83	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	3,72	0,31%	OK	38,02	0,29%	OK	15	OK
	STRING 19.20.7.13	INV 19.20	161,82	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	6,36	0,53%	OK	64,88	0,50%	OK	15	OK
	STRING 19.20.7.14	INV 19.20	101,69	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	3,99	0,33%	OK	40,77	0,32%	OK	15	OK
	STRING 19.20.8.15	INV 19.20	172,32	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	6,77	0,57%	OK	69,09	0,54%	OK	15	OK
	STRING 19.20.8.16	INV 19.20	104,83	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	4,12	0,34%	OK	42,03	0,33%	OK	15	OK
INV 25.6	STRING 25.6.1.1	INV 25.6	161,82	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	6,36	0,53%	OK	64,88	0,50%	OK	15	OK
	STRING 25.6.1.2	INV 25.6	101,69	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	3,99	0,33%	OK	40,77	0,32%	OK	15	OK
	STRING 25.6.2.3	INV 25.6	272,32	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	10,69	0,89%	OK	109,18	0,85%	OK	15	OK
	STRING 25.6.2.4	INV 25.6	214,83	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	8,44	0,71%	OK	86,13	0,67%	OK	15	OK
	STRING 25.6.3.5	INV 25.6	151,28	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	5,94	0,50%	OK	60,65	0,47%	OK	15	OK
	STRING 25.6.3.6	INV 25.6	91,15	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	3,58	0,30%	OK	36,54	0,28%	OK	15	OK
	STRING 25.6.4.7	INV 25.6	262,32	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	10,30	0,86%	OK	105,17	0,81%	OK	15	OK
	STRING 25.6.4.8	INV 25.6	202,83	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	7,97	0,67%	OK	81,32	0,63%	OK	15	OK
	STRING 25.6.5.9	INV 25.6	140,74	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	5,53	0,46%	OK	56,43	0,44%	OK	15	OK
	STRING 25.6.5.10	INV 25.6	80,61	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	3,17	0,26%	OK	32,32	0,25%	OK	15	OK
	STRING 25.6.6.11	INV 25.6	151,28	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	5,94	0,50%	OK	60,65	0,47%	OK	15	OK
	STRING 25.6.6.12	INV 25.6	91,15	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	3,58	0,30%	OK	36,54	0,28%	OK	15	OK
	STRING 25.6.7.13	INV 25.6	161,82	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4</																

INV 27.27	STRING 27.27.1.1	INV 27.27	120,32	12905	1196,3	10,8	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	4,73	0,40%	OK	48,24	0,37%	OK	15	OK
	STRING 27.27.1.2	INV 27.27	182,03	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	7,15	0,60%	OK	72,98	0,57%	OK	15	OK
	STRING 27.27.2.3	INV 27.27	112,32	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	4,41	0,37%	OK	45,03	0,35%	OK	15	OK
	STRING 27.27.2.4	INV 27.27	171,51	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	6,74	0,56%	OK	68,76	0,53%	OK	15	OK
	STRING 27.27.3.5	INV 27.27	100,32	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	3,94	0,33%	OK	40,22	0,31%	OK	15	OK
	STRING 27.27.3.6	INV 27.27	160,83	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	6,32	0,53%	OK	64,48	0,50%	OK	15	OK
	STRING 27.27.4.7	INV 27.27	151,28	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	5,94	0,50%	OK	60,65	0,47%	OK	15	OK
	STRING 27.27.4.8	INV 27.27	91,15	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	3,58	0,30%	OK	36,54	0,28%	OK	15	OK
	STRING 27.27.5.9	INV 27.27	88,32	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	3,47	0,29%	OK	35,41	0,27%	OK	15	OK
	STRING 27.27.5.10	INV 27.27	150,43	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	5,91	0,49%	OK	60,31	0,47%	OK	15	OK
	STRING 27.27.6.11	INV 27.27	140,74	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	5,53	0,46%	OK	56,43	0,44%	OK	15	OK
	STRING 27.27.6.12	INV 27.27	80,61	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	3,17	0,26%	OK	32,32	0,25%	OK	15	OK
	STRING 27.27.7.13	INV 27.27	151,28	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	5,94	0,50%	OK	60,65	0,47%	OK	15	OK
	STRING 27.27.7.14	INV 27.27	91,15	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	3,58	0,30%	OK	36,54	0,28%	OK	15	OK
	STRING 27.27.8.15	INV 27.27	161,82	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	6,36	0,53%	OK	64,88	0,50%	OK	15	OK
	STRING 27.27.8.16	INV 27.27	101,69	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	3,99	0,33%	OK	40,77	0,32%	OK	15	OK
INV 29.13	STRING 29.13.1.1	INV 29.13	151,28	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	5,94	0,50%	OK	60,65	0,47%	OK	15	OK
	STRING 29.13.1.2	INV 29.13	91,15	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	3,58	0,30%	OK	36,54	0,28%	OK	15	OK
	STRING 29.13.2.3	INV 29.13	206,32	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	8,10	0,68%	OK	82,72	0,64%	OK	15	OK
	STRING 29.13.2.4	INV 29.13	270,83	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	10,64	0,89%	OK	108,58	0,84%	OK	15	OK
	STRING 29.13.3.5	INV 29.13	140,74	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	5,53	0,46%	OK	56,43	0,44%	OK	15	OK
	STRING 29.13.3.6	INV 29.13	80,61	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	3,17	0,26%	OK	32,32	0,25%	OK	15	OK
	STRING 29.13.4.7	INV 29.13	199,52	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	7,84	0,66%	OK	79,99	0,62%	OK	15	OK
	STRING 29.13.4.8	INV 29.13	264,67	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	10,39	0,87%	OK	106,11	0,82%	OK	15	OK
	STRING 29.13.5.9	INV 29.13	151,28	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	5,94	0,50%	OK	60,65	0,47%	OK	15	OK
	STRING 29.13.5.10	INV 29.13	91,15	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	3,58	0,30%	OK	36,54	0,28%	OK	15	OK
	STRING 29.13.6.11	INV 29.13	206,28	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	8,10	0,68%	OK	82,70	0,64%	OK	15	OK
	STRING 29.13.6.12	INV 29.13	271,87	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	10,68	0,89%	OK	109,00	0,84%	OK	15	OK
	STRING 29.13.7.13	INV 29.13	220,32	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	8,65	0,72%	OK	88,33	0,68%	OK	15	OK
	STRING 29.13.7.14	INV 29.13	284,13	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	11,16	0,93%	OK	113,92	0,88%	OK	15	OK
INV 30.11	STRING 30.11.1.1	INV 30.11	161,82	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	6,36	0,53%	OK	64,88	0,50%	OK	15	OK
	STRING 30.11.1.2	INV 30.11	101,69	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	3,99	0,33%	OK	40,77	0,32%	OK	15	OK
	STRING 30.11.2.3	INV 30.11	151,28	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	5,94	0,50%	OK	60,65	0,47%	OK	15	OK
	STRING 30.11.2.4	INV 30.11	91,15	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	3,58	0,30%	OK	36,54	0,28%	OK	15	OK
	STRING 30.11.3.5	INV 30.11	140,74	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	5,53	0,46%	OK	56,43	0,44%	OK	15	OK
	STRING 30.11.3.6	INV 30.11	80,61	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	3,17	0,26%	OK	32,32	0,25%	OK	15	OK
	STRING 30.11.4.7	INV 30.11	151,28	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	5,94	0,50%	OK	60,65	0,47%	OK	15	OK
	STRING 30.11.4.8	INV 30.11	91,15	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	3,58	0,30%	OK	36,54	0,28%	OK	15	OK
	STRING 30.11.5.9	INV 30.11	161,82	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	6,36	0,53%	OK	64,88	0,50%	OK	15	OK
	STRING 30.11.5.10	INV 30.11	101,69	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	3,99	0,33%	OK	40,77	0,32%	OK	15	OK
	STRING 30.11.6.11	INV 30.11	106,32	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	4,18	0,35%	OK	42,63	0,33%	OK	15	OK
	STRING 30.11.6.12	INV 30.11	168,83	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	6,63	0,55%	OK	67,69	0,52%	OK	15	OK
	STRING 30.11.7.13	INV 30.11	116,32	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	4,57	0,38%	OK	46,64	0,36%	OK	15	OK
	STRING 30.11.7.14	INV 30.11	184,83	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	7,26	0,61%	OK	74,10	0,57%	OK	15	OK



INV 30.25	STRING 30.25.1.1	INV 30.25	128,32	12905	1196,3	10,8	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	5,04	0,42%	OK	51,45	0,40%	OK	15	OK
	STRING 30.25.1.2	INV 30.25	190,83	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	7,49	0,63%	OK	76,51	0,59%	OK	15	OK
	STRING 30.25.2.3	INV 30.25	117,92	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	4,63	0,39%	OK	47,28	0,37%	OK	15	OK
	STRING 30.25.2.4	INV 30.25	180,43	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	7,09	0,59%	OK	72,34	0,56%	OK	15	OK
	STRING 30.25.3.5	INV 30.25	107,46	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	4,22	0,35%	OK	43,08	0,33%	OK	15	OK
	STRING 30.25.3.6	INV 30.25	169,97	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	6,68	0,56%	OK	68,15	0,53%	OK	15	OK
	STRING 30.25.4.7	INV 30.25	96,92	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	3,81	0,32%	OK	38,86	0,30%	OK	15	OK
	STRING 30.25.4.8	INV 30.25	160,83	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	6,32	0,53%	OK	64,48	0,50%	OK	15	OK
	STRING 30.25.5.9	INV 30.25	161,82	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	6,36	0,53%	OK	64,88	0,50%	OK	15	OK
	STRING 30.25.5.10	INV 30.25	101,69	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	3,99	0,33%	OK	40,77	0,32%	OK	15	OK
	STRING 30.25.6.11	INV 30.25	151,28	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	5,94	0,50%	OK	60,65	0,47%	OK	15	OK
	STRING 30.25.6.12	INV 30.25	91,15	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	3,58	0,30%	OK	36,54	0,28%	OK	15	OK
	STRING 30.25.7.13	INV 30.25	140,74	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	5,53	0,46%	OK	56,43	0,44%	OK	15	OK
	STRING 30.25.7.14	INV 30.25	80,61	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	3,17	0,26%	OK	32,32	0,25%	OK	15	OK
	STRING 30.25.8.15	INV 30.25	151,28	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	5,94	0,50%	OK	60,65	0,47%	OK	15	OK
	STRING 30.25.8.16	INV 30.25	91,15	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	3,58	0,30%	OK	36,54	0,28%	OK	15	OK
INV 32.14	STRING 32.14.1.1	INV 32.14	109,72	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	4,31	0,36%	OK	43,99	0,34%	OK	15	OK
	STRING 32.14.1.2	INV 32.14	164,33	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	6,45	0,54%	OK	65,88	0,51%	OK	15	OK
	STRING 32.14.2.3	INV 32.14	100,32	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	3,94	0,33%	OK	40,22	0,31%	OK	15	OK
	STRING 32.14.2.4	INV 32.14	162,83	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	6,39	0,53%	OK	65,28	0,51%	OK	15	OK
	STRING 32.14.3.5	INV 32.14	151,28	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	5,94	0,50%	OK	60,65	0,47%	OK	15	OK
	STRING 32.14.3.6	INV 32.14	91,15	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	3,58	0,30%	OK	36,54	0,28%	OK	15	OK
	STRING 32.14.4.7	INV 32.14	100,32	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	3,94	0,33%	OK	40,22	0,31%	OK	15	OK
	STRING 32.14.4.8	INV 32.14	162,83	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	6,39	0,53%	OK	65,28	0,51%	OK	15	OK
	STRING 32.14.5.9	INV 32.14	140,74	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	5,53	0,46%	OK	56,43	0,44%	OK	15	OK
	STRING 32.14.5.10	INV 32.14	80,61	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	3,17	0,26%	OK	32,32	0,25%	OK	15	OK
	STRING 32.14.6.11	INV 32.14	151,28	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	5,94	0,50%	OK	60,65	0,47%	OK	15	OK
	STRING 32.14.6.12	INV 32.14	91,15	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	3,58	0,30%	OK	36,54	0,28%	OK	15	OK
	STRING 32.14.7.13	INV 32.14	161,82	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	6,36	0,53%	OK	64,88	0,50%	OK	15	OK
	STRING 32.14.7.14	INV 32.14	101,69	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	3,99	0,33%	OK	40,77	0,32%	OK	15	OK
INV 33.2	STRING 33.2.1.1	INV 33.2	161,82	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	6,36	0,53%	OK	64,88	0,50%	OK	15	OK
	STRING 33.2.1.2	INV 33.2	101,69	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	3,99	0,33%	OK	40,77	0,32%	OK	15	OK
	STRING 33.2.2.3	INV 33.2	151,28	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	5,94	0,50%	OK	60,65	0,47%	OK	15	OK
	STRING 33.2.2.4	INV 33.2	91,15	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	3,58	0,30%	OK	36,54	0,28%	OK	15	OK
	STRING 33.2.3.5	INV 33.2	140,74	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	5,53	0,46%	OK	56,43	0,44%	OK	15	OK
	STRING 33.2.3.6	INV 33.2	80,61	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	3,17	0,26%	OK	32,32	0,25%	OK	15	OK
	STRING 33.2.4.7	INV 33.2	151,28	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	5,94	0,50%	OK	60,65	0,47%	OK	15	OK
	STRING 33.2.4.8	INV 33.2	91,15	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	3,58	0,30%	OK	36,54	0,28%	OK	15	OK
	STRING 33.2.5.9	INV 33.2	87,32	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	3,43	0,29%	OK	35,01	0,27%	OK	15	OK
	STRING 33.2.5.10	INV 33.2	149,83	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	5,88	0,49%	OK	60,07	0,47%	OK	15	OK
	STRING 33.2.6.11	INV 33.2	161,82	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	6,36	0,53%	OK	64,88	0,50%	OK	15	OK
	STRING 33.2.6.12	INV 33.2	101,69	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	3,99	0,33%	OK	40,77	0,32%	OK	15	OK
	STRING 33.2.7.13	INV 33.2	98,48	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	3,87	0,32%	OK	39,48	0,31%	OK	15	OK
	STRING 33.2.7.14	INV 33.2	160,99	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	6,32	0,53%	OK	64,55	0,50%	OK	15	OK



INV 35.17	STRING 35.17.1.1	INV 35.17	88,64	12905	1196,3	10,8	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	3,48	0,29%	OK	35,54	0,28%	OK	15	OK
	STRING 35.17.1.2	INV 35.17	153,79	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	6,04	0,50%	OK	61,66	0,48%	OK	15	OK
	STRING 35.17.2.3	INV 35.17	207,00	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	8,13	0,68%	OK	82,99	0,64%	OK	15	OK
	STRING 35.17.2.4	INV 35.17	271,13	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	10,65	0,89%	OK	108,70	0,84%	OK	15	OK
	STRING 35.17.3.5	INV 35.17	78,10	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	3,07	0,26%	OK	31,31	0,24%	OK	15	OK
	STRING 35.17.3.6	INV 35.17	143,25	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	5,63	0,47%	OK	57,43	0,45%	OK	15	OK
	STRING 35.17.4.7	INV 35.17	199,52	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	7,84	0,66%	OK	79,99	0,62%	OK	15	OK
	STRING 35.17.4.8	INV 35.17	266,23	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	10,46	0,87%	OK	106,74	0,83%	OK	15	OK
	STRING 35.17.5.9	INV 35.17	82,52	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	3,24	0,27%	OK	33,08	0,26%	OK	15	OK
	STRING 35.17.5.10	INV 35.17	146,63	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	5,76	0,48%	OK	58,79	0,46%	OK	15	OK
	STRING 35.17.6.11	INV 35.17	206,28	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	8,10	0,68%	OK	82,70	0,64%	OK	15	OK
	STRING 35.17.6.12	INV 35.17	272,17	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	10,69	0,89%	OK	109,12	0,85%	OK	15	OK
	STRING 35.17.7.13	INV 35.17	92,82	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	3,65	0,30%	OK	37,21	0,29%	OK	15	OK
	STRING 35.17.7.14	INV 35.17	156,59	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	6,15	0,51%	OK	62,78	0,49%	OK	15	OK
	STRING 35.17.8.15	INV 35.17	216,16	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	8,49	0,71%	OK	86,66	0,67%	OK	15	OK
	STRING 35.17.8.16	INV 35.17	282,35	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	11,09	0,93%	OK	113,20	0,88%	OK	15	OK
INV 36.6	STRING 36.6.1.1	INV 36.6	284,12	12905	1196,3	10,8	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	11,16	0,93%	OK	113,91	0,88%	OK	15	OK
	STRING 36.6.1.2	INV 36.6	221,57	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	8,70	0,73%	OK	88,83	0,69%	OK	15	OK
	STRING 36.6.2.3	INV 36.6	273,66	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	10,75	0,90%	OK	109,72	0,85%	OK	15	OK
	STRING 36.6.2.4	INV 36.6	209,85	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	8,24	0,69%	OK	84,13	0,65%	OK	15	OK
	STRING 36.6.3.5	INV 36.6	144,26	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	5,67	0,47%	OK	57,84	0,45%	OK	15	OK
	STRING 36.6.3.6	INV 36.6	86,33	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	3,39	0,28%	OK	34,61	0,27%	OK	15	OK
	STRING 36.6.4.7	INV 36.6	265,14	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	10,41	0,87%	OK	106,30	0,82%	OK	15	OK
	STRING 36.6.4.8	INV 36.6	202,03	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	7,93	0,66%	OK	81,00	0,63%	OK	15	OK
	STRING 36.6.5.9	INV 36.6	135,62	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	5,33	0,45%	OK	54,37	0,42%	OK	15	OK
	STRING 36.6.5.10	INV 36.6	76,67	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	3,01	0,25%	OK	30,74	0,24%	OK	15	OK
	STRING 36.6.6.11	INV 36.6	270,02	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	10,60	0,89%	OK	108,26	0,84%	OK	15	OK
	STRING 36.6.6.12	INV 36.6	209,85	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	8,24	0,69%	OK	84,13	0,65%	OK	15	OK
	STRING 36.6.7.13	INV 36.6	144,26	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	5,67	0,47%	OK	57,84	0,45%	OK	15	OK
	STRING 36.6.7.14	INV 36.6	85,71	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	3,37	0,28%	OK	34,36	0,27%	OK	15	OK
	STRING 36.6.8.15	INV 36.6	280,92	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	11,03	0,92%	OK	112,63	0,87%	OK	15	OK
	STRING 36.6.8.16	INV 36.6	219,49	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	8,62	0,72%	OK	88,00	0,68%	OK	15	OK
INV 38.24	STRING 38.24.1.1	INV 38.24	82,94	12905	1196,3	10,8	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	3,26	0,27%	OK	33,25	0,26%	OK	15	OK
	STRING 38.24.1.2	INV 38.24	146,69	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	5,76	0,48%	OK	58,81	0,46%	OK	15	OK
	STRING 38.24.2.3	INV 38.24	207,00	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	8,13	0,68%	OK	82,99	0,64%	OK	15	OK
	STRING 38.24.2.4	INV 38.24	271,81	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	10,67	0,89%	OK	108,98	0,84%	OK	15	OK
	STRING 38.24.3.5	INV 38.24	74,12	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	2,91	0,24%	OK	29,72	0,23%	OK	15	OK
	STRING 38.24.3.6	INV 38.24	138,83	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	5,45	0,46%	OK	55,66	0,43%	OK	15	OK
	STRING 38.24.4.7	INV 38.24	200,12	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	7,86	0,66%	OK	80,23	0,62%	OK	15	OK
	STRING 38.24.4.8	INV 38.24	263,83	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	10,36	0,87%	OK	105,78	0,82%	OK	15	OK
	STRING 38.24.5.9	INV 38.24	82,94	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	3,26	0,27%	OK	33,25	0,26%	OK	15	OK
	STRING 38.24.5.10	INV 38.24	146,69	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	5,76	0,48%	OK	58,81	0,46%	OK	15	OK
	STRING 38.24.6.11	INV 38.24	207,00	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	8,13	0,68%	OK	82,99	0,64%	OK	15	OK
	STRING 38.24.6.12	INV 38.24	271,81	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	10,67	0,89%	OK	108,98	0,84%	OK	15	OK
	STRING 38.24.7.13	INV 38.24	217,58	12905	1196,3	10,80																					



	STRING 39.8.1.1	INV 39.8	146,02	12905	1196,3	10,8	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	5,73	0,48%	OK	58,54	0,45%	OK	15	OK
	STRING 39.8.1.2	INV 39.8	83,79	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	3,29	0,28%	OK	33,59	0,26%	OK	15	OK
	STRING 39.8.2.3	INV 39.8	143,76	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	5,65	0,47%	OK	57,64	0,45%	OK	15	OK
	STRING 39.8.2.4	INV 39.8	81,53	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	3,20	0,27%	OK	32,69	0,25%	OK	15	OK
	STRING 39.8.3.5	INV 39.8	137,14	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	5,39	0,45%	OK	54,98	0,43%	OK	15	OK
	STRING 39.8.3.6	INV 39.8	74,83	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	2,94	0,25%	OK	30,00	0,23%	OK	15	OK
	STRING 39.8.4.7	INV 39.8	79,40	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	3,12	0,26%	OK	31,83	0,25%	OK	15	OK
	STRING 39.8.4.8	INV 39.8	139,61	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	5,48	0,46%	OK	55,97	0,43%	OK	15	OK
	STRING 39.8.5.9	INV 39.8	143,76	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	5,65	0,47%	OK	57,64	0,45%	OK	15	OK
	STRING 39.8.5.10	INV 39.8	81,53	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	3,20	0,27%	OK	32,69	0,25%	OK	15	OK
	STRING 39.8.6.11	INV 39.8	87,32	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	3,43	0,29%	OK	35,01	0,27%	OK	15	OK
	STRING 39.8.6.12	INV 39.8	146,61	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	5,76	0,48%	OK	58,78	0,46%	OK	15	OK
	STRING 39.8.7.13	INV 39.8	97,86	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	3,84	0,32%	OK	39,23	0,30%	OK	15	OK
	STRING 39.8.7.14	INV 39.8	157,15	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	6,17	0,52%	OK	63,01	0,49%	OK	15	OK
	STRING 39.8.8.15	INV 39.8	108,32	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	4,25	0,36%	OK	43,43	0,34%	OK	15	OK
	STRING 39.8.8.16	INV 39.8	167,67	12905	1196,3	10,80	11,40	14,25	D1	Cu/XLPE	4	0,00	6	53	0,898	0,700	1,05	34,98	OK	6,58	0,55%	OK	67,22	0,52%	OK	15	OK


**CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES**  
 COLEGIO DE CÁDIZ  
**VISADO PROFESIONAL**  
 Colegiado N°: 2704  
 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO  
 Colegiado N°: 3414  
 ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO  
 Col. 5594 CIAOC ANA FREIRE BAUZANO  
 FECHA: 19/10/2020  
 VISADO N°: 3085 / 2020

VISADO COPITI Cadiz  
 3085 / 2020

	<b>PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DENOMINADA "HSF CABRA_0"</b>	<b>ANEXO I.</b>
		Página 27 de 67

## Anexo 2. Tablas de cálculo cable AI BT\_AC

**VISADO COPITI Cadiz**  
 3085 / 2020

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón nº 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 27 de 67	 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>
		<b>VISADO PROFESIONAL</b> Colegiado N°: 2704 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO Colegiado N°: 3414 ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CHAOCANA FREIRE BAUZANO FECHA: 19/10/2020 VISADO N°: 3085 / 2020

Línea	Medición de Cableado		Parámetros eléctricos			Cable e instalación					Criterio de Intensidad Maxima Admisible						Criterio Caída de Tensión			Criterio Pérdida de Potencia			Protección Cable		
	L plano (m)	L total (m)	Uac (V)	Power (kVA)	I Pmax (A)	Método Instalación	Material	Nº cto/ canalización	Separación (m)	Sección (mm2)	Io max cable IEC (A)	K1 (temp.)	K2 (agrup.)	K3 (resist.)	K total	Iz corr (A)	¿cumple ?	AU (V)	AU (%)	¿cumple AU<1,5%?	P (W)	P (%)	¿cumple P<2%?	Calibre Selec. (A)	¿cumple ?
Inversor 1.1	72,7	85,7	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	3,35	0,42%	OK	673,99	0,36%	OK	160	OK
Inversor 1.2	106,4	119,4	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	4,67	0,58%	OK	939,03	0,51%	OK	160	OK
Inversor 1.3	148,6	161,6	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	6,32	0,79%	OK	1270,91	0,69%	OK	160	OK
Inversor 1.4	190,8	203,8	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	7,97	1,00%	OK	1602,80	0,87%	OK	160	OK
Inversor 1.5	232,9	245,9	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	9,62	1,20%	OK	1933,89	1,05%	OK	160	OK
Inversor 1.6	275,1	288,1	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	11,27	1,41%	OK	2265,78	1,22%	OK	160	OK
Inversor 1.7	317,3	330,3	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	300	326	0,898	0,550	1,120	0,553	180,33	OK	10,49	1,31%	OK	2000,65	1,08%	OK	160	OK
Inversor 1.8	360,9	373,9	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	300	326	0,898	0,550	1,120	0,553	180,33	OK	11,87	1,48%	OK	2264,74	1,22%	OK	160	OK
Inversor 1.9	245,9	258,9	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	10,12	1,27%	OK	2036,13	1,10%	OK	160	OK
Inversor 1.10	203,7	216,7	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	8,47	1,06%	OK	1704,25	0,92%	OK	160	OK
Inversor 1.11	161,6	174,6	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	6,83	0,85%	OK	1373,15	0,74%	OK	160	OK
Inversor 1.12	119,5	132,5	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	5,18	0,65%	OK	1042,05	0,56%	OK	160	OK
Inversor 1.13	77,3	90,3	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	3,53	0,44%	OK	710,17	0,38%	OK	160	OK
Inversor 1.14	35,13	48,13	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	1,88	0,24%	OK	378,52	0,20%	OK	160	OK
Inversor 1.15	15,51	28,51	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	1,11	0,14%	OK	224,22	0,12%	OK	160	OK
Inversor 1.16	57,7	70,7	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	2,76	0,35%	OK	556,02	0,30%	OK	160	OK
Inversor 1.17	100,1	113,1	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	4,42	0,55%	OK	889,48	0,48%	OK	160	OK
Inversor 1.18	142,15	155,15	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	6,07	0,76%	OK	1220,19	0,66%	OK	160	OK
Inversor 1.19	184,4	197,4	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	7,72	0,96%	OK	1552,46	0,84%	OK	160	OK
Inversor 1.20	228,1	241,1	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	9,43	1,18%	OK	1896,14	1,02%	OK	160	OK
Inversor 1.21	230,83	243,83	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	9,54	1,19%	OK	1917,62	1,04%	OK	160	OK
Inversor 1.22	188,67	201,67	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	7,89	0,99%	OK	1586,05	0,86%	OK	160	OK
Inversor 1.23	146,51	159,51	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	6,24	0,78%	OK	1254,48	0,68%	OK	160	OK
Inversor 1.24	104,2	117,2	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	4,58	0,57%	OK	921,73	0,50%	OK	160	OK
Inversor 1.25	61,94	74,94	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	2,93	0,37%	OK	589,37	0,32%	OK	160	OK
Inversor 1.26	19,93	32,93	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	1,29	0,16%	OK	258,98	0,14%	OK	160	OK
Inversor 1.27	31,66	44,66	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	1,75	0,22%	OK	351,23	0,19%	OK	160	OK
Inversor 1.28	73,86	86,86	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	3,40	0,42%	OK	683,12	0,37%	OK	160	OK
Inversor 1.29	116,02	129,02	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	5,05	0,63%	OK	1014,69	0,55%	OK	160	OK
Inversor 1.30	158,18	171,18	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	6,69	0,84%	OK	1346,26	0,73%	OK	160	OK
Inversor 1.31	299,8	312,8	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	300	326	0,898	0,550	1,120	0,553	180,33	OK	9,93	1,24%	OK	1894,65	1,02%	OK	160	OK
Inversor 1.32	85	98	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	3,83	0,48%	OK	770,73	0,42%	OK	160	OK
Inversor 1.33	126,4	139,4	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	5,45	0,68%	OK	1096,32	0,59%	OK	160	OK
Inversor 1.34	168,9	181,9	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	7,11	0,89%	OK	1430,56	0,77%	OK	160	OK
Inversor 1.35	174,5	187,5	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	7,33	0,92%	OK	1474,60	0,80%	OK	160	OK

CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
 COLEGIO DE CÁDIZ  
**VISADO PROFESIONAL**  
 Colegiado Nº 1604  
 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO  
 Colegiado Nº 3414  
 ANTONIO JESUS BRADOS HIDALGO  
 Cel. 5594 CHOC ANA FREIRE BAUZANO  
 FECHA: 19/11/2020  
 VISADOC Nº: 3085 / 2020

VISADO COPITI Cadiz  
 3085 / 2020

Línea	Medición de Cableado		Parámetros eléctricos			Cable e instalación					Criterio de Intensidad Maxima Admisible						Criterio Caída de Tensión			Criterio Pérdida de Potencia			Protección Cable		
	L plano (m)	L total (m)	Uac (V)	Power (kVA)	I Pmax (A)	Método Instalación	Material	Nº cto/ canalización	Separación (m)	Sección (mm2)	Io max cable IEC (A)	K1 (temp.)	K2 (agrup.)	K3 (resist.)	K total	Iz corr (A)	¿cumple?	AU (V)	AU (%)	¿cumple AU<1,5%?	P (W)	P (%)	¿cumple P<2%?	Calibre Selec. (A)	¿cumple?
Inversor 2.1	239,89	252,89	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	9,889	1,24%	OK	1988,87	1,08%	OK	160	OK
Inversor 2.2	196,36	209,36	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	8,187	1,02%	OK	1646,52	0,89%	OK	160	OK
Inversor 2.3	154,2	167,2	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	6,538	0,82%	OK	1314,95	0,71%	OK	160	OK
Inversor 2.4	148,4	161,4	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	6,312	0,79%	OK	1269,34	0,69%	OK	160	OK
Inversor 2.5	190,57	203,57	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	7,961	1,00%	OK	1600,99	0,87%	OK	160	OK
Inversor 2.6	232,74	245,74	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	9,610	1,20%	OK	1932,64	1,04%	OK	160	OK
Inversor 2.7	274,9	287,9	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	11,258	1,41%	OK	2264,21	1,22%	OK	160	OK
Inversor 2.8	207,27	220,27	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	8,614	1,08%	OK	1732,33	0,94%	OK	160	OK
Inversor 2.9	165,1	178,1	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	6,965	0,87%	OK	1400,68	0,76%	OK	160	OK
Inversor 2.10	122,95	135,95	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	5,316	0,66%	OK	1069,19	0,58%	OK	160	OK
Inversor 2.11	80,79	93,79	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	3,668	0,46%	OK	737,62	0,40%	OK	160	OK
Inversor 2.12	94,07	107,07	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	4,187	0,52%	OK	842,06	0,46%	OK	160	OK
Inversor 2.13	136,32	149,32	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	5,839	0,73%	OK	1174,34	0,63%	OK	160	OK
Inversor 2.14	178,47	191,47	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	7,487	0,94%	OK	1505,83	0,81%	OK	160	OK
Inversor 2.15	220,64	233,64	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	9,137	1,14%	OK	1837,48	0,99%	OK	160	OK
Inversor 2.16	175,76	188,76	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	7,382	0,92%	OK	1484,51	0,80%	OK	160	OK
Inversor 2.17	133,6	146,6	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	5,733	0,72%	OK	1152,94	0,62%	OK	160	OK
Inversor 2.18	91,44	104,44	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	4,084	0,51%	OK	821,37	0,44%	OK	160	OK
Inversor 2.19	49,28	62,28	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	2,435	0,30%	OK	489,80	0,26%	OK	160	OK
Inversor 2.20	7,16	20,16	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	0,788	0,10%	OK	158,55	0,09%	OK	160	OK
Inversor 2.21	41,48	54,48	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	2,130	0,27%	OK	428,46	0,23%	OK	160	OK
Inversor 2.22	83,73	96,73	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	3,783	0,47%	OK	760,74	0,41%	OK	160	OK
Inversor 2.23	125,89	138,89	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	5,431	0,68%	OK	1092,31	0,59%	OK	160	OK
Inversor 2.24	168,05	181,05	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	7,080	0,89%	OK	1423,88	0,77%	OK	160	OK
Inversor 2.25	252,85	265,85	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	10,396	1,30%	OK	2090,79	1,18%	OK	160	OK
Inversor 2.26	210,69	223,69	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	8,747	1,09%	OK	1759,22	0,95%	OK	160	OK
Inversor 2.27	168,53	181,53	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	7,099	0,89%	OK	1427,65	0,77%	OK	160	OK
Inversor 2.28	126,47	139,47	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	5,454	0,68%	OK	1096,87	0,58%	OK	160	OK
Inversor 2.29	84,23	97,23	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	3,802	0,48%	OK	764,67	0,41%	OK	160	OK
Inversor 2.30	42,07	55,07	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	2,154	0,27%	OK	433,10	0,23%	OK	160	OK
Inversor 2.31	11,52	24,52	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	0,959	0,12%	OK	192,84	0,10%	OK	160	OK
Inversor 2.32	53,67	66,67	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	2,607	0,33%	OK	524,33	0,28%	OK	160	OK
Inversor 2.33	95,84	108,84	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	4,256	0,53%	OK	855,98	0,46%	OK	160	OK
Inversor 2.34	138	151	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	5,905	0,74%	OK	1187,55	0,64%	OK	160	OK
Inversor 2.35	180,16	193,16	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	7,554	0,94%	OK	1519,12	0,82%	OK	160	OK

VISADO COPITI Cadiz

3085 / 2020

COLEGIO ANDALUZ DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
COLEGIO DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE CÁDIZ  
VISADO PROFESIONAL  
Colegiado Nº: 2704  
SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO  
Colegiado Nº: 3414  
ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO  
COC ANA FRELICHAUZAÑO  
FECHA: 19/10/2020  
VISADO Nº: 3085 / 2020


Línea	Medición de Cableado		Parámetros eléctricos			Cable e instalación					Criterio de Intensidad Maxima Admisible						Criterio Caída de Tensión			Criterio Pérdida de Potencia		Protección Cable			
	L plano (m)	L total (m)	Uac (V)	Power (kVA)	I Pmax (A)	Método Instalación	Material	Nº cto/ canalización	Separación (m)	Sección (mm2)	lo max cable IEC (A)	K1 (temp.)	K2 (agrup.)	K3 (resist.)	K total	Iz corr (A)	¿cumple ?	AU (V)	AU (%)	¿cumple AU<1,5% ?	P (W)	P (%)	¿cumple P<2%?	Calibre Selec. (A)	¿cumple ?
Inversor 3.1	329,65	342,65	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	300	326	0,898	0,550	1,120	0,553	180,33	OK	10,878	1,36%	OK	2075,453	1,12%	OK	160	OK
Inversor 3.2	292,76	305,76	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	11,957	1,49%	OK	2404,667	1,30%	OK	160	OK
Inversor 3.3	250,6	263,6	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	10,308	1,29%	OK	2073,097	1,12%	OK	160	OK
Inversor 3.4	206,83	219,83	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	8,597	1,07%	OK	1728,866	0,93%	OK	160	OK
Inversor 3.5	164,7	177,7	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	6,949	0,87%	OK	1397,532	0,76%	OK	160	OK
Inversor 3.6	122,51	135,51	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	5,299	0,66%	OK	1065,726	0,58%	OK	160	OK
Inversor 3.7	80,35	93,35	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	3,650	0,46%	OK	734,156	0,40%	OK	160	OK
Inversor 3.8	38,19	51,19	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	2,002	0,25%	OK	402,587	0,22%	OK	160	OK
Inversor 3.9	33,22	46,22	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	1,807	0,23%	OK	363,500	0,20%	OK	160	OK
Inversor 3.10	75,38	88,38	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	3,456	0,43%	OK	695,070	0,38%	OK	160	OK
Inversor 3.11	117,54	130,54	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	5,105	0,64%	OK	1026,639	0,55%	OK	160	OK
Inversor 3.12	159,7	172,7	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	6,753	0,84%	OK	1358,209	0,73%	OK	160	OK
Inversor 3.13	201,86	214,86	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	8,402	1,05%	OK	1689,779	0,91%	OK	160	OK
Inversor 3.14	386,74	399,74	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	400	391	0,898	0,550	1,120	0,553	216,29	OK	10,148	1,27%	OK	1805,892	0,98%	OK	160	OK
Inversor 3.15	345,98	358,98	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	300	326	0,898	0,550	1,120	0,553	180,33	OK	11,397	1,42%	OK	2174,365	1,18%	OK	160	OK
Inversor 3.16	303,83	316,83	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	300	326	0,898	0,550	1,120	0,553	180,33	OK	10,059	1,26%	OK	1919,060	1,04%	OK	160	OK
Inversor 3.17	261,67	274,67	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	10,741	1,34%	OK	2160,158	1,17%	OK	160	OK
Inversor 3.18	218,9	231,9	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	9,069	1,13%	OK	1823,791	0,99%	OK	160	OK
Inversor 3.19	176,74	189,74	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	7,420	0,93%	OK	1492,221	0,81%	OK	160	OK
Inversor 3.20	134,58	147,58	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	5,771	0,72%	OK	1160,651	0,63%	OK	160	OK
Inversor 3.21	92,43	105,43	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	4,123	0,52%	OK	829,160	0,45%	OK	160	OK
Inversor 3.22	397,3	410,3	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	400	391	0,898	0,550	1,120	0,553	216,29	OK	10,416	1,30%	OK	1853,598	1,00%	OK	160	OK
Inversor 3.23	355,16	368,16	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	300	326	0,898	0,550	1,120	0,553	180,33	OK	11,688	1,46%	OK	2229,969	1,21%	OK	160	OK
Inversor 3.24	313	326	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	300	326	0,898	0,550	1,120	0,553	180,33	OK	10,350	1,29%	OK	1974,603	1,07%	OK	160	OK
Inversor 3.25	270,85	283,85	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	11,100	1,39%	OK	2232,355	1,21%	OK	160	OK
Inversor 3.26	228,7	241,7	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	9,452	1,18%	OK	1900,864	1,03%	OK	160	OK
Inversor 3.27	186,51	199,51	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	7,802	0,98%	OK	1569,058	0,85%	OK	160	OK

CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
COLEGIO DE CÁDIZ  
VISADO PROFESIONAL  
SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO  
Colegiado Nº: 19904  
ANTONIO JESUS RADOS HIDALGO  
Cof. 5594 CIAOC ANA FREIRE BAUZANO  
FECHA: 19/11/2020  
VISADO Nº: 3085 / 2020

VISADO COPITI Cadiz  
3085 / 2020

Línea	Medición de Cableado		Parámetros eléctricos			Cable e instalación					Criterio de Intensidad Maxima Admisible						Criterio Caída de Tensión			Criterio Pérdida de Potencia		Protección Cable			
	L plano (m)	L total (m)	Uac (V)	Power (kVA)	I Pmax (A)	Método Instalación	Material	Nº cto/ canalización	Separación (m)	Sección (mm2)	lo max cable IEC (A)	K1 (temp.)	K2 (agrup.)	K3 (resist.)	K total	Iz corr (A)	¿cumple?	AU (V)	AU (%)	¿cumple AU<1,5%?	P (W)	P (%)	¿cumple P<2%?	Calibre Selec. (A)	¿cumple?
Inversor 4.1	256,5	269,5	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	10,54	1,32%	OK	2119,50	1,15%	OK	160	OK
Inversor 4.2	214,33	227,33	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	8,89	1,11%	OK	1787,85	0,97%	OK	160	OK


Inversor 4.3	230,03	243,03	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	9,50	1,19%	OK	1911,32	1,03%	OK	160	OK
Inversor 4.4	198,64	211,64	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	8,28	1,03%	OK	1664,46	0,90%	OK	160	OK
Inversor 4.5	156,47	169,47	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	6,63	0,83%	OK	1332,81	0,72%	OK	160	OK
Inversor 4.6	114,31	127,31	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	4,98	0,62%	OK	1001,24	0,54%	OK	160	OK
Inversor 4.7	72,15	85,15	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	3,33	0,42%	OK	669,67	0,36%	OK	160	OK
Inversor 4.8	156,19	169,19	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	6,62	0,83%	OK	1330,60	0,72%	OK	160	OK
Inversor 4.9	190,04	203,04	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	7,94	0,99%	OK	1596,82	0,86%	OK	160	OK
Inversor 4.10	232,2	245,2	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	9,59	1,20%	OK	1928,39	1,04%	OK	160	OK
Inversor 4.11	276,24	289,24	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	11,31	1,41%	OK	2274,74	1,23%	OK	160	OK
Inversor 4.12	318,4	331,4	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	300	326	0,898	0,550	1,120	0,553	180,33	OK	10,52	1,32%	OK	2007,31	1,09%	OK	160	OK
Inversor 4.13	360,56	373,56	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	300	326	0,898	0,550	1,120	0,553	180,33	OK	11,86	1,48%	OK	2262,68	1,22%	OK	160	OK
Inversor 4.14	136,73	149,73	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	5,86	0,73%	OK	1177,56	0,64%	OK	160	OK
Inversor 4.15	93,2	106,2	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	4,15	0,52%	OK	835,22	0,45%	OK	160	OK
Inversor 4.16	51,05	64,05	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	2,50	0,31%	OK	503,72	0,27%	OK	160	OK
Inversor 4.17	24,26	37,26	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	1,46	0,18%	OK	293,03	0,16%	OK	160	OK
Inversor 4.18	14,3	27,3	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	1,07	0,13%	OK	214,70	0,12%	OK	160	OK
Inversor 4.19	199,6	212,6	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	8,31	1,04%	OK	1672,01	0,90%	OK	160	OK
Inversor 4.20	241,87	254,87	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	9,97	1,25%	OK	2004,44	1,08%	OK	160	OK
Inversor 4.21	285,9	298,9	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	11,69	1,46%	OK	2350,72	1,27%	OK	160	OK
Inversor 4.22	328,07	341,07	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	300	326	0,898	0,550	1,120	0,553	180,33	OK	10,83	1,35%	OK	2065,88	1,12%	OK	160	OK
Inversor 4.23	370,23	383,23	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	400	391	0,898	0,550	1,120	0,553	216,29	OK	9,73	1,22%	OK	1731,30	0,94%	OK	160	OK
Inversor 4.24	146,48	159,48	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	6,24	0,78%	OK	1254,24	0,68%	OK	160	OK
Inversor 4.25	104,3	117,3	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	4,59	0,57%	OK	922,51	0,50%	OK	160	OK
Inversor 4.26	62,16	75,16	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	2,94	0,37%	OK	591,10	0,32%	OK	160	OK
Inversor 4.27	213,67	226,67	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	8,86	1,11%	OK	1782,66	0,96%	OK	160	OK
Inversor 4.28	218,75	231,75	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	9,06	1,13%	OK	1822,61	0,99%	OK	160	OK
Inversor 4.29	255,64	268,64	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	10,51	1,31%	OK	2112,73	1,14%	OK	160	OK
Inversor 4.30	292,6	305,6	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	11,95	1,49%	OK	2403,41	1,30%	OK	160	OK
Inversor 4.31	260,8	273,8	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	10,71	1,34%	OK	2153,32	1,16%	OK	160	OK


**CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES**  
**COLEGIO DE CÁDIZ**  
**VISADO PROFESIONAL**  
 Colegiado N.º 2704  
 SALVADOR RODRIGUEZ GUSTRO  
 Colegiado N.º: 3414  
 ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO  
 Col. 5594 CIAOC ANA FREIRE BAUZANO  
 FECHA: 19/10/2020  
 VISADO N.º: 3085 / 2020

Línea	Medición de Cableado		Parámetros eléctricos			Cable e instalación					Criterio de Intensidad Maxima Admisible						Criterio Caída de Tensión		Criterio Pérdida de Potencia		Protección Cable				
	L plano (m)	L total (m)	Uac (V)	Power (kVA)	I Pmax (A)	Método Instalación	Material	Nº cto/ canalización	Separación (m)	Sección (mm2)	Io max cable IEC (A)	K1 (temp.)	K2 (agrup.)	K3 (resist.)	K total	Iz corr (A)	¿cumple?	AU (V)	AU (%)	¿cumple AU<1,5%?	P (W)	P (%)	¿cumple P<2%?	Calibre Selec. (A)	¿cumple?
Inversor 5.1	356,72	369,72	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	300	326	0,898	0,550	1,120	0,553	180,33	OK	11,74	1,47%	OK	2239,42	1,21%	OK	160	OK
Inversor 5.2	319,84	332,84	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	300	326	0,898	0,550	1,120	0,553	180,33	OK	10,57	1,32%	OK	2016,03	1,09%	OK	160	OK
Inversor 5.3	282,94	295,94	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	11,57	1,45%	OK	2327,44	1,26%	OK	160	OK
Inversor 5.4	246,1	259,1	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	10,13	1,27%	OK	2037,71	1,10%	OK	160	OK
Inversor 5.5	203,9	216,9	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	8,48	1,06%	OK	1705,82	0,92%	OK	160	OK
Inversor 5.6	279,3	292,3	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	11,43	1,43%	OK	2298,81	1,24%	OK	160	OK
Inversor 5.7	235	248	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	9,70	1,21%	OK	1950,41	1,05%	OK	160	OK
Inversor 5.8	192,26	205,26	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	8,03	1,00%	OK	1614,28	0,87%	OK	160	OK

VISADO COPITI Cadiz  
 3085 / 2020

Inversor 5.9	150,6	163,6	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	6,40	0,80%	OK	1286,64	0,70%	OK	160	OK
Inversor 5.10	68,47	81,47	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	3,19	0,40%	OK	640,73	0,35%	OK	160	OK
Inversor 5.11	31,59	44,59	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	1,74	0,22%	OK	350,68	0,19%	OK	160	OK
Inversor 5.12	22,97	35,97	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	1,41	0,18%	OK	282,89	0,15%	OK	160	OK
Inversor 5.13	65,13	78,13	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	3,06	0,38%	OK	614,46	0,33%	OK	160	OK
Inversor 5.14	107,36	120,36	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	4,71	0,59%	OK	946,58	0,51%	OK	160	OK
Inversor 5.15	149,47	162,47	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	6,35	0,79%	OK	1277,75	0,69%	OK	160	OK
Inversor 5.16	191,65	204,65	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	8,00	1,00%	OK	1609,48	0,87%	OK	160	OK
Inversor 5.17	233,81	246,81	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	9,65	1,21%	OK	1941,05	1,05%	OK	160	OK
Inversor 5.18	275,97	288,97	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	11,30	1,41%	OK	2272,62	1,23%	OK	160	OK
Inversor 5.19	318,13	331,13	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	300	326	0,898	0,550	1,120	0,553	180,33	OK	10,51	1,31%	OK	2005,68	1,08%	OK	160	OK
Inversor 5.20	235,04	248,04	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	9,70	1,21%	OK	1950,72	1,05%	OK	160	OK
Inversor 5.21	192,26	205,26	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	8,03	1,00%	OK	1614,28	0,87%	OK	160	OK
Inversor 5.22	260,34	273,34	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	10,69	1,34%	OK	2149,70	1,16%	OK	160	OK
Inversor 5.23	84,92	97,92	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	3,83	0,48%	OK	770,10	0,42%	OK	160	OK
Inversor 5.24	42,45	55,45	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	2,17	0,27%	OK	436,09	0,24%	OK	160	OK
Inversor 5.25	9	22	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	0,86	0,11%	OK	173,02	0,09%	OK	160	OK
Inversor 5.26	47,12	60,12	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	2,35	0,29%	OK	472,82	0,26%	OK	160	OK
Inversor 5.27	89,28	102,28	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	4,00	0,50%	OK	804,39	0,43%	OK	160	OK
Inversor 5.28	131,44	144,44	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	5,65	0,71%	OK	1135,96	0,61%	OK	160	OK
Inversor 5.29	173,6	186,6	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	7,30	0,91%	OK	1467,53	0,79%	OK	160	OK
Inversor 5.30	215,75	228,75	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	8,95	1,12%	OK	1799,02	0,97%	OK	160	OK
Inversor 5.31	256,55	269,55	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	10,54	1,32%	OK	2119,89	1,15%	OK	160	OK
Inversor 5.32	300	313	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	300	326	0,898	0,550	1,120	0,553	180,33	OK	9,94	1,24%	OK	1895,86	1,02%	OK	160	OK
Inversor 5.33	342,57	355,57	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	300	326	0,898	0,550	1,120	0,553	180,33	OK	11,29	1,41%	OK	2153,71	1,16%	OK	160	OK
Inversor 5.34	374,6	387,6	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	400	391	0,898	0,550	1,120	0,553	216,29	OK	9,84	1,23%	OK	1751,05	0,95%	OK	160	OK

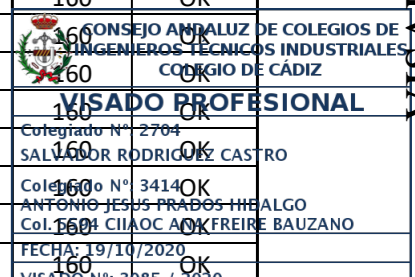
  
**CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ**  
**VISADO PROFESIONAL**  
 Colegiado Nº: 2704  
 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO  
 Colegiado Nº: 8414  
 ANTONIO JESUS BLANCO BIDAIGO  
 Col. 5594 CIJACC ANA FREIRE BAUZANO  
 FECHA: 13/10/2020  
 VISADO Nº: 3085/2020

Línea	Medición de Cableado		Parámetros eléctricos			Cable e instalación					Criterio de Intensidad Maxima Admisible						Criterio Caída de Tensión			Criterio Pérdida de Potencia			Calibre (A)	¿cumple?	
	L plano (m)	L total (m)	Uac (V)	Power (kVA)	I Pmax (A)	Método Instalación	Material	Nº cto/ canalización	Separación (m)	Sección (mm2)	Io max cable IEC (A)	K1 (temp.)	K2 (agrup.)	K3 (resist.)	K total	Iz corr (A)	¿cumple?	AU (V)	AU (%)	¿cumple AU<1,5%?	P (W)	P (%)			¿cumple P<2%?
Inversor 6.1	279,8	292,8	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	11,45	1,43%	OK	2302,74	1,24%	OK	160	OK
Inversor 6.2	242,9	255,9	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	10,01	1,25%	OK	2012,54	1,09%	OK	160	OK
Inversor 6.3	200,7	213,7	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	8,36	1,04%	OK	1680,66	0,91%	OK	160	OK
Inversor 6.4	158,62	171,62	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	6,71	0,84%	OK	1349,72	0,73%	OK	160	OK
Inversor 6.5	116,46	129,46	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	5,06	0,63%	OK	1018,15	0,55%	OK	160	OK
Inversor 6.6	121,3	134,3	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	5,25	0,66%	OK	1056,21	0,57%	OK	160	OK
Inversor 6.7	185,77	198,77	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	7,77	0,97%	OK	1563,24	0,84%	OK	160	OK
Inversor 6.8	143,6	156,6	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	6,12	0,77%	OK	1231,59	0,67%	OK	160	OK
Inversor 6.9	100,65	113,65	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	4,44	0,56%	OK	893,81	0,48%	OK	160	OK
Inversor 6.10	58,23	71,23	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	2,79	0,35%	OK	560,19	0,30%	OK	160	OK
Inversor 6.11	16,63	29,63	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	1,16	0,14%	OK	233,03	0,13%	OK	160	OK
Inversor 6.12	53,15	66,15	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	2,59	0,32%	OK	520,24	0,28%	OK	160	OK

VISADO COPITI Cadiz 3085 / 2020

Inversor 6.13	221,56	234,56	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	9,17	1,15%	OK	1844,71	1,00%	OK	160	OK
Inversor 6.14	179,4	192,4	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	7,52	0,94%	OK	1513,14	0,82%	OK	160	OK
Inversor 6.15	137,2	150,2	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	5,87	0,73%	OK	1181,26	0,64%	OK	160	OK
Inversor 6.16	95,86	108,86	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	4,26	0,53%	OK	856,14	0,46%	OK	160	OK
Inversor 6.17	100,8	113,8	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	4,45	0,56%	OK	894,99	0,48%	OK	160	OK
Inversor 6.18	274,15	287,15	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	11,23	1,40%	OK	2258,31	1,22%	OK	160	OK
Inversor 6.19	279,04	292,04	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	11,42	1,43%	OK	2296,77	1,24%	OK	160	OK
Inversor 6.20	190,3	203,3	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	7,95	0,99%	OK	1598,86	0,86%	OK	160	OK
Inversor 6.21	148,16	161,16	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	6,30	0,79%	OK	1267,45	0,69%	OK	160	OK
Inversor 6.22	342,48	355,48	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	300	326	0,898	0,550	1,120	0,553	180,33	OK	11,29	1,41%	OK	2153,17	1,16%	OK	160	OK

Línea	Medición de Cableado		Parámetros eléctricos			Cable e instalación					Criterio de Intensidad Maxima Admisible						Criterio Pérdida de Tensión								
	L plano (m)	L total (m)	Uac (V)	Power (kVA)	I Pmax (A)	Método Instalación	Material	Nº cto/ canalización	Separación (m)	Sección (mm2)	Io max cable IEC (A)	K1 (temp.)	K2 (agrup.)	K3 (resist.)	K total	Iz corr (A)	¿cumple?	AU (V)	AU (%)	¿cumple AU<1,5%?	P (W)	P (%)	¿cumple P<2%?	Calibre Selec. (A)	¿cumple?
Inversor 7.1	180	193	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	7,55	0,94%	OK	1517,86	0,82%	OK	160	OK
Inversor 7.2	187,7	200,7	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	7,85	0,98%	OK	1578,42	0,85%	OK	160	OK
Inversor 7.3	229,86	242,86	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	300	326	0,898	0,550	1,120	0,553	180,33	OK	7,71	0,96%	OK	1471,02	0,80%	OK	160	OK
Inversor 7.4	272	285	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	300	326	0,898	0,550	1,120	0,553	180,33	OK	9,05	1,13%	OK	1726,26	0,93%	OK	160	OK
Inversor 7.5	107,97	120,97	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	300	326	0,898	0,550	1,120	0,553	180,33	OK	3,84	0,48%	OK	732,72	0,40%	OK	160	OK
Inversor 7.6	150,2	163,2	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	6,38	0,80%	OK	1283,50	0,69%	OK	160	OK
Inversor 7.7	192,3	205,3	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	8,03	1,00%	OK	1614,59	0,87%	OK	160	OK
Inversor 7.8	234,43	247,43	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	9,68	1,21%	OK	1945,93	1,05%	OK	160	OK
Inversor 7.9	56,96	69,96	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	2,74	0,34%	OK	550,20	0,30%	OK	160	OK
Inversor 7.10	98,56	111,56	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	4,36	0,55%	OK	877,37	0,47%	OK	160	OK
Inversor 7.11	140,7	153,7	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	6,01	0,75%	OK	1208,78	0,65%	OK	160	OK
Inversor 7.12	182,9	195,9	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	7,66	0,96%	OK	1540,67	0,83%	OK	160	OK
Inversor 7.13	349,8	362,8	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	300	326	0,898	0,550	1,120	0,553	180,33	OK	11,52	1,44%	OK	2197,50	1,19%	OK	160	OK
Inversor 7.14	307,6	320,6	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	300	326	0,898	0,550	1,120	0,553	180,33	OK	10,18	1,27%	OK	1941,90	1,05%	OK	160	OK
Inversor 7.15	265,5	278,5	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	10,89	1,36%	OK	2190,28	1,18%	OK	160	OK
Inversor 7.16	223,36	236,36	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	9,24	1,16%	OK	1858,87	1,00%	OK	160	OK
Inversor 7.17	181,2	194,2	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	7,59	0,95%	OK	1527,30	0,83%	OK	160	OK
Inversor 7.18	139,1	152,1	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	5,95	0,74%	OK	1196,20	0,65%	OK	160	OK
Inversor 7.19	96,9	109,9	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	4,30	0,54%	OK	864,31	0,47%	OK	160	OK
Inversor 7.20	54,6	67,6	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	2,64	0,33%	OK	531,64	0,29%	OK	160	OK
Inversor 7.21	12,5	25,5	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	1,00	0,12%	OK	200,55	0,11%	OK	160	OK
Inversor 7.22	52,04	65,04	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	2,54	0,32%	OK	511,51	0,28%	OK	160	OK
Inversor 7.23	94,2	107,2	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	4,19	0,52%	OK	843,08	0,46%	OK	160	OK
Inversor 7.24	136,4	149,4	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	5,84	0,73%	OK	1174,96	0,64%	OK	160	OK
Inversor 7.25	178,5	191,5	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	7,49	0,94%	OK	1506,06	0,81%	OK	160	OK


**CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES**  
 COLEGIO DE CÁDIZ  
**VISADO PROFESIONAL**  
 Colegiado Nº 2704  
 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO  
 Colegiado Nº 3414  
 ANTONIO JESUS PRADOS THEALGO  
 Colegiado Nº 1501  
 CLAUDIO FREIRE BAUZANO  
 FECHA: 19/10/2020  
 VISADO Nº: 3085 / 2020

VISADO COPITI Cadiz  
 3085 / 2020



Línea	Medición de Cableado		Parámetros eléctricos			Cable e instalación					Criterio de Intensidad Maxima Admisible						Criterio Caída de Tensión			Criterio Pérdida de Potencia			Protección Cable		
	L plano (m)	L total (m)	Uac (V)	Power (kVA)	I Pmax (A)	Método Instalación	Material	Nº cto/ canalización	Separación (m)	Sección (mm2)	Io max cable IEC (A)	K1 (temp.)	K2 (agrup.)	K3 (resist.)	K total	Iz corr (A)	¿cumple?	AU (V)	AU (%)	¿cumple AU<1,5%?	P (W)	P (%)	¿cumple P<2%?	Calibre Selec. (A)	¿cumple?
Inversor 8.1	249,7	262,7	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	10,27	1,28%	OK	2066,02	1,12%	OK	160	OK
Inversor 8.2	236,7	249,7	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	9,76	1,22%	OK	1963,78	1,06%	OK	160	OK
Inversor 8.3	263,2	276,2	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	10,80	1,35%	OK	2172,19	1,17%	OK	160	OK
Inversor 8.4	154,2	167,2	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	6,54	0,82%	OK	1314,95	0,71%	OK	160	OK
Inversor 8.5	184,9	197,9	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	7,74	0,97%	OK	1556,40	0,84%	OK	160	OK
Inversor 8.6	190,2	203,2	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	7,95	0,99%	OK	1598,08	0,86%	OK	160	OK
Inversor 8.7	101,6	114,6	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	4,48	0,56%	OK	901,28	0,49%	OK	160	OK
Inversor 8.8	76,7	89,7	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	3,51	0,44%	OK	705,45	0,38%	OK	160	OK
Inversor 8.9	121	134	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	5,24	0,66%	OK	1053,85	0,57%	OK	160	OK
Inversor 8.10	78,84	91,84	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	3,59	0,45%	OK	722,28	0,39%	OK	160	OK
Inversor 8.11	36,67	49,67	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	1,94	0,24%	OK	390,63	0,21%	OK	160	OK
Inversor 8.12	13,58	26,58	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	1,04	0,13%	OK	209,04	0,11%	OK	160	OK
Inversor 8.13	55,74	68,74	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	2,69	0,34%	OK	540,61	0,29%	OK	160	OK
Inversor 8.14	111,9	124,9	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	4,88	0,61%	OK	982,28	0,53%	OK	160	OK
Inversor 8.15	69,7	82,7	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	3,23	0,40%	OK	650,40	0,35%	OK	160	OK
Inversor 8.16	27,57	40,57	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	1,59	0,20%	OK	319,07	0,17%	OK	160	OK
Inversor 8.17	19,53	32,53	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	1,27	0,16%	OK	255,83	0,14%	OK	160	OK
Inversor 8.18	61,72	74,72	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	2,92	0,37%	OK	587,64	0,32%	OK	160	OK
Inversor 8.19	98,76	111,76	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	4,37	0,55%	OK	878,94	0,48%	OK	160	OK
Inversor 8.20	180,47	193,47	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	7,57	0,95%	OK	1521,56	0,82%	OK	160	OK
Inversor 8.21	138,3	151,3	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	5,92	0,74%	OK	1189,91	0,64%	OK	160	OK
Inversor 8.22	132,5	145,5	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	5,69	0,71%	OK	1144,29	0,62%	OK	160	OK
Inversor 8.23	78,6	91,6	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	3,58	0,45%	OK	720,39	0,39%	OK	160	OK
Inversor 8.24	120,6	133,6	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	5,22	0,65%	OK	1050,70	0,57%	OK	160	OK
Inversor 8.25	162,7	175,7	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	6,87	0,86%	OK	1381,80	0,75%	OK	160	OK
Inversor 8.26	243,7	256,7	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	10,04	1,25%	OK	2018,83	1,09%	OK	160	OK
Inversor 8.27	201,4	214,4	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	8,38	1,05%	OK	1686,16	0,91%	OK	160	OK
Inversor 8.28	195,9	208,9	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	8,17	1,02%	OK	1642,91	0,89%	OK	160	OK
Inversor 8.29	141,9	154,9	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	6,06	0,76%	OK	1218,22	0,66%	OK	160	OK
Inversor 8.30	178,9	191,9	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	7,50	0,94%	OK	1509,21	0,82%	OK	160	OK
Inversor 8.31	314,19	327,19	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	300	326	0,898	0,550	1,120	0,553	180,33	OK	10,39	1,30%	OK	1981,81	1,07%	OK	160	OK
Inversor 8.32	272	285	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	11,15	1,39%	OK	2241,40	1,21%	OK	160	OK
Inversor 8.33	229,9	242,9	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	9,50	1,19%	OK	1910,30	1,03%	OK	160	OK
Inversor 8.34	202,37	215,37	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	8,42	1,05%	OK	1693,79	0,92%	OK	160	OK
Inversor 8.35	244,53	257,53	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	10,07	1,26%	OK	2025,36	1,09%	OK	160	OK

OK  
CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ  
VISADO PROFESIONAL  
Colegiado Nº: 2704  
SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO  
Colegiado Nº: 3414  
ANTONIO JESUS PRADOS PRADO  
C.I. 5594 CHAOC ANA FREIRE BAUZANO  
FECHA: 01/10/2020  
VISADO Nº: 3085 / 2020

VISADO COPITI Cadiz 3085 / 2020

Línea	Medición de Cableado		Parámetros eléctricos			Cable e instalación					Criterio de Intensidad Maxima Admisible						Criterio Caída de Tensión			Criterio Pérdida de Potencia		Protección Cable			
	L plano (m)	L total (m)	Uac (V)	Power (kVA)	I Pmax (A)	Método Instalación	Materia l	Nº cto/ canalización	Separación (m)	Sección (mm2)	Io max cable IEC (A)	K1 (temp.)	K2 (agrup.)	K3 (resist.)	K total	Iz corr (A)	¿cumple ?	AU (V)	AU (%)	¿cumple AU<1,5%?	P (W)	P (%)	¿cumple P<2%?	Calibre Selec. (A)	¿cumple ?
Inversor 9.1	235,8	248,8	800	185,0	133,51	D2	AI/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	9,73	1,22%	OK	1956,70	1,06%	OK	160	OK
Inversor 9.2	192,3	205,3	800	185,0	133,51	D2	AI/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	8,03	1,00%	OK	1614,59	0,87%	OK	160	OK
Inversor 9.3	150,46	163,46	800	185,0	133,51	D2	AI/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	6,39	0,80%	OK	1285,54	0,69%	OK	160	OK
Inversor 9.4	152,5	165,5	800	185,0	133,51	D2	AI/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	6,47	0,81%	OK	1301,58	0,70%	OK	160	OK
Inversor 9.5	194,45	207,45	800	185,0	133,51	D2	AI/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	8,11	1,01%	OK	1631,50	0,88%	OK	160	OK
Inversor 9.6	235,13	248,13	800	185,0	133,51	D2	AI/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	9,70	1,21%	OK	1951,43	1,05%	OK	160	OK
Inversor 9.7	141,1	154,1	800	185,0	133,51	D2	AI/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	6,03	0,75%	OK	1211,93	0,66%	OK	160	OK
Inversor 9.8	98,93	111,93	800	185,0	133,51	D2	AI/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	4,38	0,55%	OK	880,28	0,48%	OK	160	OK
Inversor 9.9	78,61	91,61	800	185,0	133,51	D2	AI/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	3,58	0,45%	OK	720,47	0,39%	OK	160	OK
Inversor 9.10	120,7	133,7	800	185,0	133,51	D2	AI/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	5,23	0,65%	OK	1051,49	0,57%	OK	160	OK
Inversor 9.11	162,96	175,96	800	185,0	133,51	D2	AI/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	6,88	0,86%	OK	1383,85	0,75%	OK	160	OK
Inversor 9.12	77,9	90,9	800	185,0	133,51	D2	AI/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	3,55	0,44%	OK	714,89	0,39%	OK	160	OK
Inversor 9.13	35,8	48,8	800	185,0	133,51	D2	AI/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	1,91	0,24%	OK	383,79	0,21%	OK	160	OK
Inversor 9.14	15,3	28,3	800	185,0	133,51	D2	AI/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	1,11	0,14%	OK	222,57	0,12%	OK	160	OK
Inversor 9.15	57,38	70,38	800	185,0	133,51	D2	AI/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	2,75	0,34%	OK	553,51	0,30%	OK	160	OK
Inversor 9.16	99,67	112,67	800	185,0	133,51	D2	AI/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	4,41	0,55%	OK	886,10	0,48%	OK	160	OK
Inversor 9.17	72,6	85,6	800	185,0	133,51	D2	AI/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	3,35	0,42%	OK	673,21	0,36%	OK	160	OK
Inversor 9.18	30,43	43,43	800	185,0	133,51	D2	AI/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	1,70	0,21%	OK	341,56	0,18%	OK	160	OK
Inversor 9.19	21,28	34,28	800	185,0	133,51	D2	AI/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	1,34	0,17%	OK	269,60	0,15%	OK	160	OK
Inversor 9.20	63,44	76,44	800	185,0	133,51	D2	AI/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	2,99	0,37%	OK	601,17	0,32%	OK	160	OK
Inversor 9.21	105,6	118,6	800	185,0	133,51	D2	AI/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	4,64	0,58%	OK	932,74	0,50%	OK	160	OK
Inversor 9.22	140,9	153,9	800	185,0	133,51	D2	AI/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	6,02	0,75%	OK	1210,36	0,65%	OK	160	OK
Inversor 9.23	98,82	111,82	800	185,0	133,51	D2	AI/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	4,37	0,55%	OK	879,41	0,48%	OK	160	OK
Inversor 9.24	86,18	99,18	800	185,0	133,51	D2	AI/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	3,88	0,48%	OK	780,01	0,42%	OK	160	OK
Inversor 9.25	121,3	134,3	800	185,0	133,51	D2	AI/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	5,25	0,66%	OK	1056,21	0,57%	OK	160	OK
Inversor 9.26	163,46	176,46	800	185,0	133,51	D2	AI/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	6,90	0,86%	OK	1387,78	0,75%	OK	160	OK
Inversor 9.27	204,1	217,1	800	185,0	133,51	D2	AI/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	8,49	1,06%	OK	1707,40	0,92%	OK	160	OK
Inversor 9.28	162,2	175,2	800	185,0	133,51	D2	AI/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	6,85	0,86%	OK	1377,87	0,74%	OK	160	OK
Inversor 9.29	149,3	162,3	800	185,0	133,51	D2	AI/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	6,35	0,79%	OK	1276,42	0,69%	OK	160	OK
Inversor 9.30	184,4	197,4	800	185,0	133,51	D2	AI/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	7,72	0,96%	OK	1552,46	0,84%	OK	160	OK
Inversor 9.31	226,6	239,6	800	185,0	133,51	D2	AI/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	9,37	1,17%	OK	1884,35	1,02%	OK	160	OK
Inversor 9.32	207,2	220,2	800	185,0	133,51	D2	AI/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	8,61	1,08%	OK	1731,78	0,94%	OK	160	OK
Inversor 9.33	242,3	255,3	800	185,0	133,51	D2	AI/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	9,98	1,25%	OK	2007,82	1,09%	OK	160	OK
Inversor 9.34	284,45	297,45	800	185,0	133,51	D2	AI/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	11,63	1,45%	OK	2339,31	1,26%	OK	160	OK

CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ  
VISADO PROFESIONAL  
Colegiado Nº 16004  
SALVA DOR RODRIGUEZ CASTRO  
Colegiado Nº 3414  
ANTONIO JESUS PRADOS HILLO  
Col. 5584 CHAOC ANA FREIRE BAUZANO  
FECHA: 19/10/2020  
VISADO Nº: 3085 / 2020

VISADO COPITI Cadiz  
3085 / 2020

Línea	Medición de Cableado		Parámetros eléctricos			Cable e instalación					Criterio de Intensidad Maxima Admisible						Criterio Caída de Tensión			Criterio Pérdida de Potencia			Protección Cable		
	L plano (m)	L total (m)	Uac (V)	Power (kVA)	I Pmax (A)	Método Instalación	Material	Nº cto/ canalización	Separación (m)	Sección (mm2)	Io max cable IEC (A)	K1 (temp.)	K2 (agrup.)	K3 (resist.)	K total	Iz corr (A)	¿cumple?	AU (V)	AU (%)	¿cumple AU<1,5%?	P (W)	P (%)	¿cumple P<2%?	Calibre Selec. (A)	¿cumple?
Inversor 10.1	277,4	290,4	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	11,36	1,42%	OK	2283,87	1,23%	OK	160	OK
Inversor 10.2	235,2	248,2	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	9,71	1,21%	OK	1951,98	1,06%	OK	160	OK
Inversor 10.3	193,07	206,07	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	8,06	1,01%	OK	1620,65	0,88%	OK	160	OK
Inversor 10.4	150,9	163,9	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	6,41	0,80%	OK	1289,00	0,70%	OK	160	OK
Inversor 10.5	108,7	121,7	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	4,76	0,59%	OK	957,12	0,52%	OK	160	OK
Inversor 10.6	66,58	79,58	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	3,11	0,39%	OK	625,86	0,34%	OK	160	OK
Inversor 10.7	377,5	390,5	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	400	391	0,898	0,550	1,120	0,553	216,29	OK	9,91	1,24%	OK	1764,15	0,95%	OK	160	OK
Inversor 10.8	285,24	298,24	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	11,66	1,46%	OK	2345,53	1,27%	OK	160	OK
Inversor 10.9	243,08	256,08	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	10,01	1,25%	OK	2013,96	1,09%	OK	160	OK
Inversor 10.10	200,97	213,97	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	8,37	1,05%	OK	1682,78	0,91%	OK	160	OK
Inversor 10.11	156,2	169,2	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	6,62	0,83%	OK	1330,68	0,72%	OK	160	OK
Inversor 10.12	114,1	127,1	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	4,97	0,62%	OK	999,59	0,54%	OK	160	OK
Inversor 10.13	71,93	84,93	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	3,32	0,42%	OK	667,94	0,36%	OK	160	OK
Inversor 10.14	34,45	47,45	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	1,86	0,23%	OK	373,17	0,20%	OK	160	OK
Inversor 10.15	46,7	59,7	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	2,33	0,29%	OK	469,51	0,25%	OK	160	OK
Inversor 10.16	89,15	102,15	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	3,99	0,50%	OK	803,36	0,43%	OK	160	OK
Inversor 10.17	131,3	144,3	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	5,64	0,71%	OK	1134,86	0,61%	OK	160	OK
Inversor 10.18	173,47	186,47	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	7,29	0,91%	OK	1466,50	0,79%	OK	160	OK
Inversor 10.19	215,5	228,5	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	8,94	1,12%	OK	1797,05	0,97%	OK	160	OK
Inversor 10.20	256,4	269,4	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	10,53	1,32%	OK	2118,71	1,15%	OK	160	OK
Inversor 10.21	299,84	312,84	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	300	326	0,898	0,550	1,120	0,553	180,33	OK	9,93	1,24%	OK	1894,89	1,02%	OK	160	OK
Inversor 10.22	403,94	416,94	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	400	391	0,898	0,550	1,120	0,553	216,29	OK	10,58	1,32%	OK	1883,60	1,02%	OK	160	OK
Inversor 10.23	345,97	358,97	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	300	326	0,898	0,550	1,120	0,553	180,33	OK	11,40	1,42%	OK	2174,30	1,18%	OK	160	OK
Inversor 10.24	303,8	316,8	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	300	326	0,898	0,550	1,120	0,553	180,33	OK	10,06	1,26%	OK	1918,88	1,04%	OK	160	OK
Inversor 10.25	261,6	274,6	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	10,74	1,34%	OK	2159,61	1,17%	OK	160	OK
Inversor 10.26	220,25	233,25	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	9,12	1,14%	OK	1834,41	0,99%	OK	160	OK
Inversor 10.27	181,9	194,9	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	7,62	0,95%	OK	1532,80	0,83%	OK	160	OK
Inversor 10.28	139,6	152,6	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	5,97	0,75%	OK	1200,13	0,65%	OK	160	OK
Inversor 10.29	97,3	110,3	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	4,31	0,54%	OK	867,46	0,47%	OK	160	OK
Inversor 10.30	139,6	152,6	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	5,97	0,75%	OK	1200,13	0,65%	OK	160	OK
Inversor 10.31	181,9	194,9	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	7,62	0,95%	OK	1532,80	0,83%	OK	160	OK
Inversor 10.32	224,06	237,06	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	9,27	1,16%	OK	1864,37	1,01%	OK	160	OK
Inversor 10.33	266,2	279,2	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	10,92	1,36%	OK	2195,78	1,19%	OK	160	OK
Inversor 10.34	308,38	321,38	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	300	326	0,898	0,550	1,120	0,553	180,33	OK	10,20	1,28%	OK	1946,62	1,05%	OK	160	OK
Inversor 10.35	321,03	334,03	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	300	326	0,898	0,550	1,120	0,553	180,33	OK	10,60	1,33%	OK	2023,24	1,09%	OK	160	OK
Inversor 10.36	363,08	376,08	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	300	326	0,898	0,550	1,120	0,553	180,33	OK	11,94	1,49%	OK	2277,94	1,23%	OK	160	OK

CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
COLEGIO DE CÁDIZ  
VISADO PROFESIONAL  
Colegiado Nº: 2704  
SILVADOR ORRIGUEZ CLERO  
Colegiado Nº: 2414  
ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO  
Colegiado Nº: 5594  
GARCÍA ANA FERRER BAUZANO  
FECHA: 19/10/2020  
VISADO Nº: 3085 / 2020

VISADO COPITI Cadiz 3085 / 2020

Línea	Medición de Cableado		Parámetros eléctricos			Cable e instalación					Criterio de Intensidad Maxima Admisible						Criterio Caída de Tensión			Criterio Pérdida de Potencia			Protección Cable		
	L plano (m)	L total (m)	Uac (V)	Power (kVA)	I Pmax (A)	Método Instalación	Material	Nº cto/ canalización	Separación (m)	Sección (mm2)	Io max cable IEC (A)	K1 (temp.)	K2 (agrup.)	K3 (resist.)	K total	Iz corr (A)	¿cumple?	AU (V)	AU (%)	¿cumple AU<1,5%?	P (W)	P (%)	¿cumple P<2%?	Calibre Selec. (A)	¿cumple?
Inversor 11.1	326,9	339,9	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	300	326	0,898	0,550	1,120	0,553	180,33	OK	10,79	1,35%	OK	2058,80	1,11%	OK	160	OK
Inversor 11.2	287,14	300,14	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	11,74	1,47%	OK	2360,47	1,28%	OK	160	OK
Inversor 11.3	244,9	257,9	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	10,09	1,26%	OK	2028,27	1,10%	OK	160	OK
Inversor 11.4	202,82	215,82	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	8,44	1,05%	OK	1697,33	0,92%	OK	160	OK
Inversor 11.5	160,6	173,6	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	6,79	0,85%	OK	1365,29	0,74%	OK	160	OK
Inversor 11.6	144,8	157,8	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	6,17	0,77%	OK	1241,03	0,67%	OK	160	OK
Inversor 11.7	187	200	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	7,82	0,98%	OK	1572,91	0,85%	OK	160	OK
Inversor 11.8	229,17	242,17	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	9,47	1,18%	OK	1904,56	1,03%	OK	160	OK
Inversor 11.9	271,3	284,3	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	11,12	1,39%	OK	2235,89	1,21%	OK	160	OK
Inversor 11.10	295,48	308,48	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	300	326	0,898	0,550	1,120	0,553	180,33	OK	9,79	1,22%	OK	1868,48	1,01%	OK	160	OK
Inversor 11.11	253,32	266,32	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	10,41	1,30%	OK	2094,49	1,13%	OK	160	OK
Inversor 11.12	211,16	224,16	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	8,77	1,10%	OK	1762,92	0,95%	OK	160	OK
Inversor 11.13	147,9	160,9	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	6,29	0,79%	OK	1265,41	0,68%	OK	160	OK
Inversor 11.14	105,76	118,76	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	4,64	0,58%	OK	933,99	0,50%	OK	160	OK
Inversor 11.15	71,18	84,18	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	3,29	0,41%	OK	662,04	0,36%	OK	160	OK
Inversor 11.16	110,83	123,83	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	4,84	0,61%	OK	973,87	0,53%	OK	160	OK
Inversor 11.17	152,98	165,98	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	6,49	0,81%	OK	1305,36	0,71%	OK	160	OK
Inversor 11.18	195,15	208,15	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	8,14	1,02%	OK	1637,01	0,88%	OK	160	OK
Inversor 11.19	237,3	250,3	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	9,79	1,22%	OK	1968,50	1,06%	OK	160	OK
Inversor 11.20	116,4	129,4	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	5,06	0,63%	OK	1017,67	0,55%	OK	160	OK
Inversor 11.21	84,8	97,8	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	3,82	0,48%	OK	769,15	0,42%	OK	160	OK
Inversor 11.22	42,55	55,55	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	2,17	0,27%	OK	436,88	0,24%	OK	160	OK
Inversor 11.23	5,54	18,54	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	0,73	0,09%	OK	145,81	0,08%	OK	160	OK
Inversor 11.24	47,52	60,52	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	2,37	0,30%	OK	475,96	0,26%	OK	160	OK
Inversor 11.25	89,7	102,7	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	4,02	0,50%	OK	807,69	0,44%	OK	160	OK
Inversor 11.26	132,03	145,03	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	5,67	0,71%	OK	1140,60	0,62%	OK	160	OK
Inversor 11.27	174,2	187,2	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	7,32	0,92%	OK	1472,25	0,80%	OK	160	OK
Inversor 11.28	43,6	56,6	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	2,21	0,28%	OK	445,13	0,24%	OK	160	OK
Inversor 11.29	11,32	24,32	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	0,95	0,12%	OK	191,27	0,10%	OK	160	OK
Inversor 11.30	53,48	66,48	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	2,60	0,32%	OK	522,84	0,28%	OK	160	OK
Inversor 11.31	95,64	108,64	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	4,25	0,53%	OK	854,41	0,46%	OK	160	OK
Inversor 11.32	137,8	150,8	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	5,90	0,74%	OK	1185,98	0,64%	OK	160	OK
Inversor 11.33	179,9	192,9	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	7,54	0,94%	OK	1517,07	0,82%	OK	160	OK
Inversor 11.34	195,66	208,66	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	8,16	1,02%	OK	1641,02	0,89%	OK	160	OK
Inversor 11.35	237,8	250,8	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	9,81	1,23%	OK	1972,43	1,07%	OK	160	OK

CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
COLEGIO DE CÁDIZ  
VISADO PROFESIONAL  
Colegiado Nº 2704  
KALVA DOR ALVAREZ CASO  
Colegiado Nº 2014  
ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO  
Col. 5594 CIENCIAS ANA FREIRE BAUZANO  
FECHA: 19/10/2020  
VISADO Nº: 3085 / 2020

VISADO COPITI Cadiz  
3085 / 2020

Línea	Medición de Cableado		Parámetros eléctricos			Cable e instalación					Criterio de Intensidad Maxima Admisible						Criterio Caída de Tensión			Criterio Pérdida de Potencia			Protección Cable		
	L plano (m)	L total (m)	Uac (V)	Power (kVA)	I Pmax (A)	Método Instalación	Material	Nº cto/ canalización	Separación (m)	Sección (mm2)	Io max cable IEC (A)	K1 (temp.)	K2 (agrup.)	K3 (resist.)	K total	Iz corr (A)	¿cumple?	AU (V)	AU (%)	¿cumple AU<1,5%?	P (W)	P (%)	¿cumple P<2%?	Calibre Selec. (A)	¿cumple?
Inversor 12.1	113,4	126,4	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	4,94	0,62%	OK	994,08	0,54%	OK	160	OK
Inversor 12.2	71,21	84,21	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	3,29	0,41%	OK	662,27	0,36%	OK	160	OK
Inversor 12.3	29,1	42,1	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	1,65	0,21%	OK	331,10	0,18%	OK	160	OK
Inversor 12.4	26,9	39,9	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	1,56	0,20%	OK	313,80	0,17%	OK	160	OK
Inversor 12.5	58,57	71,57	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	2,80	0,35%	OK	562,87	0,30%	OK	160	OK
Inversor 12.6	153,7	166,7	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	6,52	0,81%	OK	1311,02	0,71%	OK	160	OK
Inversor 12.7	112,92	125,92	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	4,92	0,62%	OK	990,31	0,54%	OK	160	OK
Inversor 12.8	70,76	83,76	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	3,28	0,41%	OK	658,74	0,36%	OK	160	OK
Inversor 12.9	27,23	40,23	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	1,57	0,20%	OK	316,39	0,17%	OK	160	OK
Inversor 12.10	20,97	33,97	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	1,33	0,17%	OK	267,16	0,14%	OK	160	OK
Inversor 12.11	63,13	76,13	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	2,98	0,37%	OK	598,73	0,32%	OK	160	OK
Inversor 12.12	105,3	118,3	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	4,63	0,58%	OK	930,38	0,50%	OK	160	OK
Inversor 12.13	147,45	160,45	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	6,27	0,78%	OK	1261,87	0,68%	OK	160	OK
Inversor 12.14	212,94	225,94	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	8,84	1,10%	OK	1776,92	0,96%	OK	160	OK
Inversor 12.15	171,1	184,1	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	7,20	0,90%	OK	1447,87	0,78%	OK	160	OK
Inversor 12.16	128,9	141,9	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	5,55	0,69%	OK	1115,98	0,60%	OK	160	OK
Inversor 12.17	86,7	99,7	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	3,90	0,49%	OK	784,10	0,42%	OK	160	OK
Inversor 12.18	89,94	102,94	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	4,03	0,50%	OK	809,58	0,44%	OK	160	OK
Inversor 12.19	132,1	145,1	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	5,67	0,71%	OK	1141,15	0,62%	OK	160	OK
Inversor 12.20	174,3	187,3	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	7,32	0,92%	OK	1473,03	0,80%	OK	160	OK
Inversor 12.21	215,6	228,6	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	8,94	1,12%	OK	1797,84	0,97%	OK	160	OK
Inversor 12.22	258	271	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	10,60	1,32%	OK	2131,30	1,60%	OK	160	OK
Inversor 12.23	300,17	313,17	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	300	326	0,898	0,550	1,120	0,553	180,33	OK	9,94	1,24%	OK	1896,89	1,63%	OK	160	OK
Inversor 12.24	285,24	298,24	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	11,66	1,46%	OK	2345,53	1,27%	OK	160	OK
Inversor 12.25	307,7	320,7	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	300	326	0,898	0,550	1,120	0,553	180,33	OK	10,18	1,27%	OK	1942,50	1,05%	OK	160	OK

CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
 COLEGIO DE CÁDIZ  
**VISADO PROFESIONAL**  
 Colegiado Nº: 2701  
 105% R. RODRIGUEZ CASTAÑO  
 Colegiado Nº: 3414  
 ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO  
 Col. 5594 CIAOC ANA FREIRE BAUZANO  
 FECHA: 19/10/2020  
 VISADO Nº: 3085 / 2020

Línea	Medición de Cableado		Parámetros eléctricos			Cable e instalación					Criterio de Intensidad Maxima Admisible						Criterio Caída de Tensión			Criterio Pérdida de Potencia			Protección Cable		
	L plano (m)	L total (m)	Uac (V)	Power (kVA)	I Pmax (A)	Método Instalación	Material	Nº cto/ canalización	Separación (m)	Sección (mm2)	Io max cable IEC (A)	K1 (temp.)	K2 (agrup.)	K3 (resist.)	K total	Iz corr (A)	¿cumple?	AU (V)	AU (%)	¿cumple AU<1,5%?	P (W)	P (%)	¿cumple P<2%?	Calibre Selec. (A)	¿cumple?
Inversor 13.1	203,1	216,1	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	8,45	1,06%	OK	1699,53	0,92%	OK	160	OK
Inversor 13.2	176,7	189,7	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	7,42	0,93%	OK	1491,91	0,81%	OK	160	OK
Inversor 13.3	203,4	216,4	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	8,46	1,06%	OK	1701,89	0,92%	OK	160	OK
Inversor 13.4	181,78	194,78	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	7,62	0,95%	OK	1531,86	0,83%	OK	160	OK
Inversor 13.5	129,4	142,4	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	5,57	0,70%	OK	1119,91	0,61%	OK	160	OK
Inversor 13.6	124,1	137,1	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	5,36	0,67%	OK	1078,23	0,58%	OK	160	OK
Inversor 13.7	129,1	142,1	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	5,56	0,69%	OK	1117,55	0,60%	OK	160	OK

Inversor 13.8	134,9	147,9	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	5,78	0,72%	OK	1163,17	0,63%	OK	160	OK
Inversor 13.9	61	74	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	2,89	0,36%	OK	581,98	0,31%	OK	160	OK
Inversor 13.10	18,87	31,87	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	1,25	0,16%	OK	250,64	0,14%	OK	160	OK
Inversor 13.11	34,48	47,48	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	1,86	0,23%	OK	373,41	0,20%	OK	160	OK
Inversor 13.12	76,6	89,6	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	3,50	0,44%	OK	704,66	0,38%	OK	160	OK
Inversor 13.13	101,3	114,3	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	4,47	0,56%	OK	898,92	0,49%	OK	160	OK
Inversor 13.14	59,15	72,15	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	2,82	0,35%	OK	567,43	0,31%	OK	160	OK
Inversor 13.15	16,98	29,98	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	1,17	0,15%	OK	235,78	0,13%	OK	160	OK
Inversor 13.16	33,51	46,51	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	1,82	0,23%	OK	365,78	0,20%	OK	160	OK
Inversor 13.17	200,73	213,73	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	8,36	1,04%	OK	1680,89	0,91%	OK	160	OK
Inversor 13.18	158,57	171,57	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	6,71	0,84%	OK	1349,32	0,73%	OK	160	OK
Inversor 13.19	174,77	187,77	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	7,34	0,92%	OK	1476,73	0,80%	OK	160	OK
Inversor 13.20	216,8	229,8	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	8,99	1,12%	OK	1807,28	0,98%	OK	160	OK
Inversor 13.21	101,9	114,9	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	4,49	0,56%	OK	903,64	0,49%	OK	160	OK
Inversor 13.22	255,1	268,1	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	10,48	1,31%	OK	2108,49	1,14%	OK	160	OK
Inversor 13.23	211,5	224,5	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	8,78	1,10%	OK	1765,59	0,95%	OK	160	OK
Inversor 13.24	169,3	182,3	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	7,13	0,89%	OK	1433,71	0,77%	OK	160	OK
Inversor 13.25	154,5	167,5	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	6,55	0,82%	OK	1317,31	0,71%	OK	160	OK

Línea	Medición de Cableado		Parámetros eléctricos			Cable e instalación					Criterio de Intensidad Maxima Admisible						Criterio Caída de Tensión			Criterio Pérdida de Potencia		Protección Cable			
	L plano (m)	L total (m)	Uac (V)	Power (kVA)	I Pmax (A)	Método Instalación	Material	Nº cto/ canalización	Separación (m)	Sección (mm2)	Io max cable IEC (A)	K1 (temp.)	K2 (agrup.)	K3 (resist.)	K total	Iz corr (A)	¿cumple ?	AU (V)	AU (%)	¿cumple AU<1,5%?	P (W)	P (%)	¿cumple P<2%?	Calibre Selec. (A)	¿cumple ?
Inversor 14.1	202,8	215,8	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	8,44	1,05%	OK	1697,17	0,92%	OK	160	OK
Inversor 14.2	245	258	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	10,09	1,26%	OK	2029,06	1,10%	OK	160	OK
Inversor 14.3	144,8	157,8	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	6,17	0,77%	OK	1241,03	0,67%	OK	160	OK
Inversor 14.4	150,2	163,2	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	6,38	0,80%	OK	1283,50	0,69%	OK	160	OK
Inversor 14.5	192,3	205,3	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	8,03	1,00%	OK	1614,59	0,87%	OK	160	OK
Inversor 14.6	7,9	20,9	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	0,82	0,10%	OK	164,37	0,09%	OK	160	OK
Inversor 14.7	50,18	63,18	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	2,47	0,31%	OK	496,88	0,27%	OK	160	OK
Inversor 14.8	92,34	105,34	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	4,12	0,51%	OK	828,45	0,45%	OK	160	OK
Inversor 14.9	134,5	147,5	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	5,77	0,72%	OK	1160,02	0,63%	OK	160	OK
Inversor 14.10	46,14	59,14	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	2,31	0,29%	OK	465,11	0,25%	OK	160	OK
Inversor 14.11	5,4	18,4	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	0,72	0,09%	OK	144,71	0,08%	OK	160	OK
Inversor 14.12	47,54	60,54	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	2,37	0,30%	OK	476,12	0,26%	OK	160	OK
Inversor 14.13	89,7	102,7	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	4,02	0,50%	OK	807,69	0,44%	OK	160	OK
Inversor 14.14	146,4	159,4	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	6,23	0,78%	OK	1253,61	0,68%	OK	160	OK
Inversor 14.15	103,2	116,2	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	4,54	0,57%	OK	913,86	0,49%	OK	160	OK
Inversor 14.16	100,25	113,25	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	4,43	0,55%	OK	890,66	0,48%	OK	160	OK
Inversor 14.17	115,94	128,94	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	5,04	0,63%	OK	1014,06	0,55%	OK	160	OK
Inversor 14.18	246,48	259,48	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	10,15	1,27%	OK	2040,70	1,10%	OK	160	OK
Inversor 14.19	214,97	227,97	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	8,91	1,11%	OK	1792,88	0,97%	OK	160	OK
Inversor 14.20	224,6	237,6	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	9,29	1,16%	OK	1868,62	1,01%	OK	160	OK
Inversor 14.21	173,9	186,9	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	7,31	0,91%	OK	1469,89	0,79%	OK	160	OK

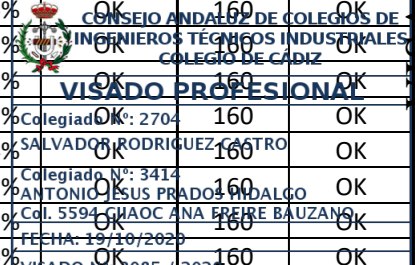
VISADO COPITI Cadiz

3085 / 2020

CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE  
 INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
 COLEGIO DE CADIZ  
 Colegiado Nº: 2204  
 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO  
 Colegiado Nº: 2204  
 ANTONIO JESUS BRADOS HIDALGO  
 Colegiado Nº: 2204  
 C/CHA: 19/11/2020  
 VISADO Nº: 3085 / 2020

Inversor 14.22	168,53	181,53	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	7,10	0,89%	OK	1427,65	0,77%	OK	160	OK
Inversor 14.23	210,7	223,7	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	8,75	1,09%	OK	1759,30	0,95%	OK	160	OK
Inversor 14.24	341,2	354,2	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	300	326	0,898	0,550	1,120	0,553	180,33	OK	11,25	1,41%	OK	2145,41	1,16%	OK	160	OK
Inversor 14.25	297,7	310,7	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	300	326	0,898	0,550	1,120	0,553	180,33	OK	9,86	1,23%	OK	1881,93	1,02%	OK	160	OK

Línea	Medición de Cableado		Parámetros eléctricos			Cable e instalación					Criterio de Intensidad Maxima Admisible						Criterio Caída de Tensión			Criterio Pérdida de Potencia			Protección Cable		
	L plano (m)	L total (m)	Uac (V)	Power (kVA)	I Pmax (A)	Método Instalación	Material	Nº cto/ canalización	Separación (m)	Sección (mm2)	Io max cable IEC (A)	K1 (temp.)	K2 (agrup.)	K3 (resist.)	K total	Iz corr (A)	¿cumple?	AU (V)	AU (%)	¿cumple AU<1,5%?	P (W)	P (%)	¿cumple P<2%?	Calibre Selec. (A)	¿cumple?
Inversor 15.1	189,2	202,2	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	7,91	0,99%	OK	1590,21	0,86%	OK	160	OK
Inversor 15.2	147	160	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	6,26	0,78%	OK	1258,33	0,68%	OK	160	OK
Inversor 15.3	161,5	174,5	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	6,82	0,85%	OK	1372,37	0,74%	OK	160	OK
Inversor 15.4	198,4	211,4	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	8,27	1,03%	OK	1662,57	0,90%	OK	160	OK
Inversor 15.5	249,9	262,9	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	10,28	1,29%	OK	2067,59	1,12%	OK	160	OK
Inversor 15.6	270,9	283,9	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	11,10	1,39%	OK	2232,75	1,21%	OK	160	OK
Inversor 15.7	307,5	320,5	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	300	326	0,898	0,550	1,120	0,553	180,33	OK	10,18	1,27%	OK	1941,29	1,05%	OK	160	OK
Inversor 15.8	104,9	117,9	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	4,61	0,58%	OK	927,23	0,50%	OK	160	OK
Inversor 15.9	77,34	90,34	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	3,53	0,44%	OK	710,48	0,38%	OK	160	OK
Inversor 15.10	118,2	131,2	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	5,13	0,64%	OK	1031,83	0,56%	OK	160	OK
Inversor 15.11	160,36	173,36	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	6,78	0,85%	OK	1363,40	0,74%	OK	160	OK
Inversor 15.12	202,4	215,4	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	8,42	1,05%	OK	1694,03	0,92%	OK	160	OK
Inversor 15.13	73,45	86,45	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	3,38	0,42%	OK	679,89	0,37%	OK	160	OK
Inversor 15.14	31,29	44,29	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	1,73	0,22%	OK	348,32	0,19%	OK	160	OK
Inversor 15.15	23,5	36,5	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	1,43	0,18%	OK	287,06	0,16%	OK	160	OK
Inversor 15.16	65,6	78,6	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	3,07	0,38%	OK	618,15	0,33%	OK	160	OK
Inversor 15.17	107,8	120,8	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	4,72	0,59%	OK	950,04	0,51%	OK	160	OK
Inversor 15.18	55,58	68,58	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	2,68	0,34%	OK	539,35	0,29%	OK	160	OK
Inversor 15.19	18,86	31,86	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	1,25	0,16%	OK	250,56	0,14%	OK	160	OK
Inversor 15.20	27,25	40,25	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	1,57	0,20%	OK	316,55	0,17%	OK	160	OK
Inversor 15.21	64	77	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	3,01	0,38%	OK	605,57	0,33%	OK	160	OK
Inversor 15.22	118,6	131,6	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	5,15	0,64%	OK	1034,98	0,56%	OK	160	OK
Inversor 15.23	123,57	136,57	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	5,34	0,67%	OK	1074,06	0,58%	OK	160	OK
Inversor 15.24	95,5	108,5	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	4,24	0,53%	OK	853,30	0,46%	OK	160	OK
Inversor 15.25	181,6	194,6	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	7,61	0,95%	OK	1530,44	0,83%	OK	160	OK
Inversor 15.26	186,7	199,7	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	7,81	0,98%	OK	1570,55	0,85%	OK	160	OK
Inversor 15.27	234,4	247,4	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	9,67	1,21%	OK	1945,69	1,05%	OK	160	OK


  
**VISADO PROFESIONAL**
  
CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ
  
Collegiado Nº: 2704
  
SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO
  
Collegiado Nº: 3414
  
PANTONIO JESUS PRADO HIDALGO
  
Cd. 5594 CHAOC ANA FERRE BAUZANO
  
FECHA: 19/10/2023
  
VISADO Nº: 3085 / 2023

VISADO COPITI Cadiz 3085 / 2020

Línea	Medición de Cableado		Parámetros eléctricos			Cable e instalación					Criterio de Intensidad Máxima Admisible						Criterio Caída de Tensión			Criterio Pérdida de Potencia			Protección Cable		
	L plano (m)	L total (m)	Uac (V)	Power (kVA)	I Pmax (A)	Método Instalación	Material	Nº cto/ canalización	Separación (m)	Sección (mm2)	Io max cable IEC (A)	K1 (temp.)	K2 (agrup.)	K3 (resist.)	K total	Iz corr (A)	¿cumple?	AU (V)	AU (%)	¿cumple AU<1,5%?	P (W)	P (%)	¿cumple P<2%?	Calibre Selec. (A)	¿cumple?
Inversor 16.1	372	385	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	400	391	0,898	0,550	1,120	0,553	216,29	OK	9,77	1,22%	OK	1739,30	0,94%	OK	160	OK
Inversor 16.2	331,34	344,34	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	300	326	0,898	0,550	1,120	0,553	180,33	OK	10,93	1,37%	OK	2085,69	1,13%	OK	160	OK
Inversor 16.3	287,9	300,9	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	300	326	0,898	0,550	1,120	0,553	180,33	OK	9,55	1,19%	OK	1822,57	0,99%	OK	160	OK
Inversor 16.4	313,9	326,9	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	300	326	0,898	0,550	1,120	0,553	180,33	OK	10,38	1,30%	OK	1980,05	1,07%	OK	160	OK
Inversor 16.5	319,1	332,1	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	300	326	0,898	0,550	1,120	0,553	180,33	OK	10,54	1,32%	OK	2011,55	1,09%	OK	160	OK
Inversor 16.6	230,8	243,8	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	9,53	1,19%	OK	1917,38	1,04%	OK	160	OK
Inversor 16.7	275,9	288,9	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	11,30	1,41%	OK	2272,07	1,23%	OK	160	OK
Inversor 16.8	239	252	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	9,85	1,23%	OK	1981,87	1,07%	OK	160	OK
Inversor 16.9	261,4	274,4	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	10,73	1,34%	OK	2158,03	1,17%	OK	160	OK
Inversor 16.10	245,48	258,48	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	10,11	1,26%	OK	2032,83	1,10%	OK	160	OK
Inversor 16.11	178,34	191,34	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	7,48	0,94%	OK	1504,80	0,81%	OK	160	OK
Inversor 16.12	134,8	147,8	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	5,78	0,72%	OK	1162,38	0,63%	OK	160	OK
Inversor 16.13	181,8	194,8	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	7,62	0,95%	OK	1532,02	0,83%	OK	160	OK
Inversor 16.14	212,7	225,7	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	8,83	1,10%	OK	1775,03	0,96%	OK	160	OK
Inversor 16.15	177,2	190,2	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	7,44	0,93%	OK	1495,84	0,81%	OK	160	OK
Inversor 16.16	135	148	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	5,79	0,72%	OK	1163,95	0,63%	OK	160	OK
Inversor 16.17	94,1	107,1	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	4,19	0,52%	OK	842,29	0,46%	OK	160	OK
Inversor 16.18	87,6	100,6	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	3,93	0,49%	OK	791,17	0,43%	OK	160	OK
Inversor 16.19	128,3	141,3	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	5,53	0,69%	OK	1111,26	0,60%	OK	160	OK
Inversor 16.20	169,6	182,6	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	7,14	0,89%	OK	1436,07	0,75%	OK	160	OK
Inversor 16.21	61,3	74,3	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	2,91	0,36%	OK	584,34	0,32%	OK	160	OK
Inversor 16.22	19,2	32,2	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	1,26	0,16%	OK	253,24	0,14%	OK	160	OK
Inversor 16.23	33,7	46,7	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	1,83	0,23%	OK	367,27	0,20%	OK	160	OK
Inversor 16.24	75,9	88,9	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	3,48	0,43%	OK	699,16	0,38%	OK	160	OK
Inversor 16.25	5,38	18,38	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	0,72	0,09%	OK	144,55	0,08%	OK	160	OK
Inversor 16.26	47,27	60,27	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	2,36	0,29%	OK	474,00	0,26%	OK	160	OK
Inversor 16.27	89,53	102,53	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	4,01	0,50%	OK	806,35	0,44%	OK	160	OK
Inversor 16.28	147,84	160,84	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	6,29	0,79%	OK	1264,94	0,68%	OK	160	OK
Inversor 16.29	153,4	166,4	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	6,51	0,81%	OK	1308,66	0,71%	OK	160	OK
Inversor 16.30	215,7	228,7	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	8,94	1,12%	OK	1798,62	0,97%	OK	160	OK

30/05/2020

CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
COLEGIO DE CÁDIZ  
VISADO PROFESIONAL  
Colegiado N.º: 2704  
SALVADOR RODRÍGUEZ CASTRO  
Colegiado N.º: 3014  
MARTÍN JESÚS PRADOS HIDALGO  
Col. 5594 CIAOS ANA FREIRE BAUZANO  
FECHA: 19/10/2020  
Colegiado N.º: 3080 K 2020



Línea	Medición de Cableado		Parámetros eléctricos			Cable e instalación					Criterio de Intensidad Maxima Admisible					Criterio Caída de Tensión			Criterio Pérdida de Potencia			Protección Cable			
	L plano (m)	L total (m)	Uac (V)	Power (kVA)	I Pmax (A)	Método Instalación	Material	Nº cto/ canalización	Separación (m)	Sección (mm2)	Io max cable IEC (A)	K1 (temp.)	K2 (agrup.)	K3 (resist.)	K total	Iz corr (A)	¿cumple?	AU (V)	AU (%)	¿cumple AU<1,5%?	P (W)	P (%)	¿cumple P<2%?	Calibre Selec. (A)	¿cumple?
Inversor 17.1	233,6	246,6	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	9,64	1,21%	OK	1939,40	1,05%	OK	160	OK
Inversor 17.2	191,5	204,5	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	8,00	1,00%	OK	1608,30	0,87%	OK	160	OK
Inversor 17.3	149,3	162,3	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	6,35	0,79%	OK	1276,42	0,69%	OK	160	OK
Inversor 17.4	107	120	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	4,69	0,59%	OK	943,75	0,51%	OK	160	OK
Inversor 17.5	70,2	83,2	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	3,25	0,41%	OK	654,33	0,35%	OK	160	OK
Inversor 17.6	112,43	125,43	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	4,90	0,61%	OK	986,45	0,53%	OK	160	OK
Inversor 17.7	154,59	167,59	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	6,55	0,82%	OK	1318,02	0,71%	OK	160	OK
Inversor 17.8	196,75	209,75	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	8,20	1,03%	OK	1649,59	0,89%	OK	160	OK
Inversor 17.9	160	173	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	6,77	0,85%	OK	1360,57	0,74%	OK	160	OK
Inversor 17.10	117,8	130,8	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	5,11	0,64%	OK	1028,68	0,56%	OK	160	OK
Inversor 17.11	75,66	88,66	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	3,47	0,43%	OK	697,27	0,38%	OK	160	OK
Inversor 17.12	33,5	46,5	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	1,82	0,23%	OK	365,70	0,20%	OK	160	OK
Inversor 17.13	17,8	30,8	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	1,20	0,15%	OK	242,23	0,13%	OK	160	OK
Inversor 17.14	59,84	72,84	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	2,85	0,36%	OK	572,85	0,31%	OK	160	OK
Inversor 17.15	102	115	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	4,50	0,56%	OK	904,42	0,49%	OK	160	OK
Inversor 17.16	144,16	157,16	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	6,15	0,77%	OK	1235,99	0,67%	OK	160	OK
Inversor 17.17	150,4	163,4	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	6,39	0,80%	OK	1285,07	0,69%	OK	160	OK
Inversor 17.18	108,51	121,51	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	4,75	0,59%	OK	955,62	0,52%	OK	160	OK
Inversor 17.19	66,26	79,26	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	3,10	0,39%	OK	623,34	0,34%	OK	160	OK
Inversor 17.20	23,95	36,95	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	1,44	0,18%	OK	290,60	0,16%	OK	160	OK
Inversor 17.21	20,76	33,76	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	1,32	0,17%	OK	265,51	0,14%	OK	160	OK
Inversor 17.22	62,8	75,8	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	2,96	0,37%	OK	596,13	0,32%	OK	160	OK
Inversor 17.23	105,1	118,1	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	4,62	0,58%	OK	928,80	0,50%	OK	160	OK
Inversor 17.24	206,8	219,8	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	8,60	1,07%	OK	1728,63	0,83%	OK	160	OK
Inversor 17.25	165,97	178,97	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	7,00	0,87%	OK	1407,52	0,76%	OK	160	OK
Inversor 17.26	123,92	136,92	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	5,35	0,67%	OK	1076,82	0,58%	OK	160	OK
Inversor 17.27	82	95	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	3,72	0,46%	OK	747,13	0,40%	OK	160	OK
Inversor 17.28	89,16	102,16	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	3,99	0,50%	OK	803,44	0,49%	OK	160	OK
Inversor 17.29	131,3	144,3	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	5,64	0,71%	OK	1134,86	0,61%	OK	160	OK
Inversor 17.30	226,89	239,89	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	9,38	1,17%	OK	1886,63	1,02%	OK	160	OK
Inversor 17.31	189,25	202,25	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	7,91	0,99%	OK	1590,61	0,86%	OK	160	OK
Inversor 17.32	141,2	154,2	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	6,03	0,75%	OK	1212,71	0,66%	OK	160	OK
Inversor 17.33	158,5	171,5	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	6,71	0,84%	OK	1348,77	0,73%	OK	160	OK
Inversor 17.34	279,5	292,5	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	11,44	1,43%	OK	2300,38	1,24%	OK	160	OK
Inversor 17.35	236	249	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	9,74	1,22%	OK	1958,27	1,06%	OK	160	OK
Inversor 17.36	195,3	208,3	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	8,15	1,02%	OK	1638,19	0,89%	OK	160	OK

VISADO COPIA  
 30/05/2020

CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE  
 INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
 COLEGIO DE CÁDIZ  
**VISADO PROFESIONAL**  
 Nº. 2708  
 ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO  
 CIACC OKNA FREIRE  
 EC 19/10/2020  
 VISADO Nº. 3083 / 2020

Línea	Medición de Cableado		Parámetros eléctricos			Cable e instalación					Criterio de Intensidad Maxima Admisible						Criterio Caída de Tensión			Criterio Pérdida de Potencia			Protección Cable		
	L plano (m)	L total (m)	Uac (V)	Power (kVA)	I Pmax (A)	Método Instalación	Materia l	Nº cto/ canalización	Separación (m)	Sección (mm2)	Io max cable IEC (A)	K1 (temp.)	K2 (agrup.)	K3 (resist.)	K total	Iz corr (A)	¿cumple ?	AU (V)	AU (%)	¿cumple AU<1,5%?	P (W)	P (%)	¿cumple P<2%?	Calibre Selec. (A)	¿cumple ?
Inversor 18.1	253,9	266,9	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	10,44	1,30%	OK	2099,05	1,13%	OK	160	OK
Inversor 18.2	211,8	224,8	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	8,79	1,10%	OK	1767,95	0,96%	OK	160	OK
Inversor 18.3	169,7	182,7	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	7,14	0,89%	OK	1436,85	0,78%	OK	160	OK
Inversor 18.4	128,3	141,3	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	5,53	0,69%	OK	1111,26	0,60%	OK	160	OK
Inversor 18.5	86,2	99,2	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	3,88	0,48%	OK	780,16	0,42%	OK	160	OK
Inversor 18.6	92,14	105,14	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	4,11	0,51%	OK	826,88	0,45%	OK	160	OK
Inversor 18.7	134,3	147,3	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	5,76	0,72%	OK	1158,45	0,63%	OK	160	OK
Inversor 18.8	222,36	235,36	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	9,20	1,15%	OK	1851,00	1,00%	OK	160	OK
Inversor 18.9	180,2	193,2	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	7,56	0,94%	OK	1519,43	0,82%	OK	160	OK
Inversor 18.10	138	151	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	5,90	0,74%	OK	1187,55	0,64%	OK	160	OK
Inversor 18.11	95,8	108,8	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	4,25	0,53%	OK	855,66	0,46%	OK	160	OK
Inversor 18.12	53,7	66,7	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	2,61	0,33%	OK	524,57	0,28%	OK	160	OK
Inversor 18.13	11,56	24,56	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	0,96	0,12%	OK	193,15	0,10%	OK	160	OK
Inversor 18.14	39,24	52,24	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	2,04	0,26%	OK	410,84	0,22%	OK	160	OK
Inversor 18.15	81,35	94,35	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	3,69	0,46%	OK	742,02	0,40%	OK	160	OK
Inversor 18.16	233,9	246,9	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	9,66	1,21%	OK	1941,76	1,05%	OK	160	OK
Inversor 18.17	202,54	215,54	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	8,43	1,05%	OK	1695,13	0,92%	OK	160	OK
Inversor 18.18	170,75	183,75	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	7,19	0,90%	OK	1445,11	0,78%	OK	160	OK
Inversor 18.19	128,6	141,6	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	5,54	0,69%	OK	1113,62	0,60%	OK	160	OK
Inversor 18.20	86,43	99,43	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	3,89	0,49%	OK	781,97	0,42%	OK	160	OK
Inversor 18.21	44,16	57,16	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	2,24	0,28%	OK	449,54	0,24%	OK	160	OK
Inversor 18.22	4,53	17,53	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	0,69	0,09%	OK	137,87	0,07%	OK	160	OK
Inversor 18.23	44,1	57,1	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	2,23	0,28%	OK	449,07	0,24%	OK	160	OK
Inversor 18.24	86,2	99,2	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	3,88	0,48%	OK	780,16	0,42%	OK	160	OK
Inversor 18.25	230,9	243,9	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	9,54	1,19%	OK	1918,17	1,04%	OK	160	OK
Inversor 18.26	188,75	201,75	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	7,89	0,99%	OK	1586,67	0,86%	OK	160	OK
Inversor 18.27	146,6	159,6	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	6,24	0,78%	OK	1255,18	0,68%	OK	160	OK
Inversor 18.28	104,5	117,5	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	4,59	0,57%	OK	924,09	0,50%	OK	160	OK
Inversor 18.29	72,8	85,8	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	3,36	0,42%	OK	674,78	0,36%	OK	160	OK
Inversor 18.30	186,57	199,57	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	7,80	0,98%	OK	1569,53	0,85%	OK	160	OK
Inversor 18.31	154,7	167,7	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	6,56	0,82%	OK	1318,89	0,71%	OK	160	OK
Inversor 18.32	244,12	257,12	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	10,05	1,26%	OK	2022,14	1,09%	OK	160	OK
Inversor 18.33	222,87	235,87	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	9,22	1,15%	OK	1855,01	1,00%	OK	160	OK
Inversor 18.34	265,26	278,26	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	10,88	1,36%	OK	2188,39	1,18%	OK	160	OK
Inversor 18.35	296,56	309,56	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	300	326	0,898	0,550	1,120	0,553	180,33	OK	9,83	1,23%	OK	1875,03	1,01%	OK	160	OK
Inversor 18.36	338,7	351,7	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	300	326	0,898	0,550	1,120	0,553	180,33	OK	11,17	1,40%	OK	2130,27	1,15%	OK	160	OK

**VISADO PROFESIONAL**
  
 Colegiado Nº 1594

VISADO COPITI Cadiz  
 3085 / 2020

Línea	Medición de Cableado		Parámetros eléctricos			Cable e instalación					Criterio de Intensidad Maxima Admisible						Criterio Caída de Tensión			Criterio Pérdida de Potencia			Protección Cable		
	L plano (m)	L total (m)	Uac (V)	Power (kVA)	I Pmax (A)	Método Instalación	Material	Nº cto/ canalización	Separación (m)	Sección (mm2)	Io max cable IEC (A)	K1 (temp.)	K2 (agrup.)	K3 (resist.)	K total	Iz corr (A)	¿cumple?	AU (V)	AU (%)	¿cumple AU<1,5%?	P (W)	P (%)	¿cumple P<2%?	Calibre Selec. (A)	¿cumple?
Inversor 19.1	289,58	302,58	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	11,83	1,48%	OK	2379,66	1,29%	OK	160	OK
Inversor 19.2	187,6	200,6	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	7,84	0,98%	OK	1577,63	0,85%	OK	160	OK
Inversor 19.3	164,2	177,2	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	6,93	0,87%	OK	1393,60	0,75%	OK	160	OK
Inversor 19.4	173,8	186,8	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	7,30	0,91%	OK	1469,10	0,79%	OK	160	OK
Inversor 19.5	8,24	21,24	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	0,83	0,10%	OK	167,04	0,09%	OK	160	OK
Inversor 19.6	71,2	84,2	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	3,29	0,41%	OK	662,20	0,36%	OK	160	OK
Inversor 19.7	113,32	126,32	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	4,94	0,62%	OK	993,45	0,54%	OK	160	OK
Inversor 19.8	155,5	168,5	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	6,59	0,82%	OK	1325,18	0,72%	OK	160	OK
Inversor 19.9	206,56	219,56	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	8,59	1,07%	OK	1726,74	0,93%	OK	160	OK
Inversor 19.10	262,4	275,4	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	10,77	1,35%	OK	2165,90	1,17%	OK	160	OK
Inversor 19.11	289,1	302,1	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	11,81	1,48%	OK	2375,88	1,28%	OK	160	OK
Inversor 19.12	331,24	344,24	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	300	326	0,898	0,550	1,120	0,553	180,33	OK	10,93	1,37%	OK	2085,08	1,13%	OK	160	OK
Inversor 19.13	95,7	108,7	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	4,25	0,53%	OK	854,88	0,46%	OK	160	OK
Inversor 19.14	53,5	66,5	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	2,60	0,33%	OK	522,99	0,28%	OK	160	OK
Inversor 19.15	11,4	24,4	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	0,95	0,12%	OK	191,90	0,10%	OK	160	OK
Inversor 19.16	74,3	87,3	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	3,41	0,43%	OK	686,58	0,37%	OK	160	OK
Inversor 19.17	127,98	140,98	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	5,51	0,69%	OK	1108,75	0,60%	OK	160	OK
Inversor 19.18	174,2	187,2	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	7,32	0,92%	OK	1472,25	0,80%	OK	160	OK
Inversor 19.19	231,4	244,4	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	9,56	1,19%	OK	1922,10	1,04%	OK	160	OK
Inversor 19.20	268,3	281,3	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	11,00	1,38%	OK	2212,30	1,20%	OK	160	OK
Inversor 19.21	305,2	318,2	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	300	326	0,898	0,550	1,120	0,553	180,33	OK	10,10	1,26%	OK	1927,36	1,04%	OK	160	OK
Inversor 19.22	347,4	360,4	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	300	326	0,898	0,550	1,120	0,553	180,33	OK	11,44	1,43%	OK	2182,97	1,18%	OK	160	OK
Inversor 19.23	389,6	402,6	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	400	391	0,898	0,550	1,120	0,553	216,29	OK	10,22	1,28%	OK	1818,81	0,98%	OK	160	OK

Línea	Medición de Cableado		Parámetros eléctricos			Cable e instalación					Criterio de Intensidad Maxima Admisible						Criterio Caída de Tensión			Criterio Pérdida de Potencia			Protección Cable		
	L plano (m)	L total (m)	Uac (V)	Power (kVA)	I Pmax (A)	Método Instalación	Material	Nº cto/ canalización	Separación (m)	Sección (mm2)	Io max cable IEC (A)	K1 (temp.)	K2 (agrup.)	K3 (resist.)	K total	Iz corr (A)	¿cumple?	AU (V)	AU (%)	¿cumple AU<1,5%?	P (W)	P (%)	¿cumple P<2%?	Calibre Selec. (A)	¿cumple?
Inversor 20.1	246,4	259,4	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	10,14	1,27%	OK	2040,07	1,10%	OK	160	OK
Inversor 20.2	305,6	318,6	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	300	326	0,898	0,550	1,120	0,553	180,33	OK	10,11	1,26%	OK	1929,78	1,04%	OK	160	OK
Inversor 20.3	261,9	274,9	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	10,75	1,34%	OK	2161,97	1,17%	OK	160	OK
Inversor 20.4	219,8	232,8	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	9,10	1,14%	OK	1830,87	0,99%	OK	160	OK
Inversor 20.5	177,6	190,6	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	7,45	0,93%	OK	1498,98	0,81%	OK	160	OK
Inversor 20.6	135,54	148,54	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	5,81	0,73%	OK	1168,20	0,63%	OK	160	OK
Inversor 20.7	166,7	179,7	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	7,03	0,88%	OK	1413,26	0,76%	OK	160	OK
Inversor 20.8	208,9	221,9	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	8,68	1,08%	OK	1745,15	0,94%	OK	160	OK
Inversor 20.9	196,9	209,9	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	8,21	1,03%	OK	1650,77	0,89%	OK	160	OK
Inversor 20.10	154,8	167,8	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	6,56	0,82%	OK	1319,67	0,71%	OK	160	OK
Inversor 20.11	112,6	125,6	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	4,91	0,61%	OK	987,79	0,53%	OK	160	OK
Inversor 20.12	70,4	83,4	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	3,26	0,41%	OK	655,90	0,35%	OK	160	OK

CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ  
**VISADO PROFESIONAL**  
Colegiado Nº: 2704  
SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO  
Colegiado Nº: 2714  
ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO  
Col. 5594 CIAOC ANA FREIRE BAUZANO  
Fecha: 19/10/2020  
Visado Nº: 5057/2020

VISADO COPITI Cadiz 3085 / 2020

Inversor 20.13	101,9	114,9	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	4,49	0,56%	OK	903,64	0,49%	OK	160	OK
Inversor 20.14	143,8	156,8	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	6,13	0,77%	OK	1233,16	0,67%	OK	160	OK
Inversor 20.15	91,8	104,8	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	4,10	0,51%	OK	824,21	0,45%	OK	160	OK
Inversor 20.16	49,53	62,53	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	2,45	0,31%	OK	491,77	0,27%	OK	160	OK
Inversor 20.17	7,4	20,4	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	0,80	0,10%	OK	160,44	0,09%	OK	160	OK
Inversor 20.18	39,4	52,4	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	2,05	0,26%	OK	412,10	0,22%	OK	160	OK
Inversor 20.19	80,4	93,4	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	3,65	0,46%	OK	734,55	0,40%	OK	160	OK
Inversor 20.20	40,95	53,95	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	2,11	0,26%	OK	424,29	0,23%	OK	160	OK
Inversor 20.21	16,2	29,2	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	1,14	0,14%	OK	229,65	0,12%	OK	160	OK
Inversor 20.22	58,4	71,4	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	2,79	0,35%	OK	561,53	0,30%	OK	160	OK
Inversor 20.23	100,5	113,5	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	4,44	0,55%	OK	892,63	0,48%	OK	160	OK
Inversor 20.24	142,7	155,7	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	6,09	0,76%	OK	1224,51	0,66%	OK	160	OK
Inversor 20.25	109,45	122,45	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	4,79	0,60%	OK	963,02	0,52%	OK	160	OK
Inversor 20.26	126,1	139,1	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	5,44	0,68%	OK	1093,96	0,59%	OK	160	OK
Inversor 20.27	168,2	181,2	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	0,553	160,42	OK	7,09	0,89%	OK	1425,06	0,77%	OK	160	OK

Línea	Medición de Cableado		Parámetros eléctricos			Cable e instalación					Criterio de Intensidad Maxima Admisible					Criterio Caída de Tensión			Criterio Pérdida de Potencia			Protección Cable		
	L plano (m)	L total (m)	Uac (V)	Power (kVA)	I Pmax (A)	Método Instalación	Material	Nº cto/ canalización	Separación (m)	Sección (mm2)	Io max cable IEC (A)	K1 (temp.)	K2 (agrup.)	K3 (resist.)	Iz corr (A)	¿cumple?	AU (V)	AU (%)	¿cumple AU<1,5%?	P (W)	P (%)	¿cumple P<2%?	Calibre Selec. (A)	¿cumple?
Inversor 21.1	338,4	351,4	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	300	326	0,898	0,550	1,120	180,33	OK	11,16	1,39%	OK	2128,45	1,15%	OK	160	OK
Inversor 21.2	326,5	339,5	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	300	326	0,898	0,550	1,120	180,33	OK	10,78	1,35%	OK	2056,37	1,11%	OK	160	OK
Inversor 21.3	248,2	261,2	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	10,21	1,28%	OK	2054,22	1,11%	OK	160	OK
Inversor 21.4	220,4	233,4	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	9,13	1,14%	OK	1835,59	0,99%	OK	160	OK
Inversor 21.5	178,2	191,2	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	7,48	0,93%	OK	1503,70	0,81%	OK	160	OK
Inversor 21.6	184,7	197,7	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	7,73	0,97%	OK	1554,82	0,84%	OK	160	OK
Inversor 21.7	157,8	170,8	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	6,68	0,83%	OK	1343,27	0,73%	OK	160	OK
Inversor 21.8	115,6	128,6	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	5,03	0,63%	OK	1011,38	0,55%	OK	160	OK
Inversor 21.9	74,5	87,5	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	3,42	0,43%	OK	688,15	0,37%	OK	160	OK
Inversor 21.10	121,5	134,5	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	5,26	0,66%	OK	1057,78	0,57%	OK	160	OK
Inversor 21.11	80,1	93,1	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	3,64	0,46%	OK	732,19	0,40%	OK	160	OK
Inversor 21.12	37,75	50,75	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	1,98	0,25%	OK	399,13	0,22%	OK	160	OK
Inversor 21.13	11,98	24,98	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	0,98	0,12%	OK	196,46	0,11%	OK	160	OK
Inversor 21.14	54,5	67,5	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	2,64	0,33%	OK	530,86	0,29%	OK	160	OK
Inversor 21.15	66,6	79,6	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	3,11	0,39%	OK	626,02	0,34%	OK	160	OK
Inversor 21.16	24,5	37,5	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	1,47	0,18%	OK	294,92	0,16%	OK	160	OK
Inversor 21.17	31,7	44,7	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	1,75	0,22%	OK	351,55	0,19%	OK	160	OK
Inversor 21.18	73,8	86,8	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	3,39	0,42%	OK	682,64	0,37%	OK	160	OK
Inversor 21.19	116	129	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	5,04	0,63%	OK	1014,53	0,55%	OK	160	OK
Inversor 21.20	166,8	179,8	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	7,03	0,88%	OK	1414,05	0,76%	OK	160	OK
Inversor 21.21	124,7	137,7	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	5,38	0,67%	OK	1082,95	0,59%	OK	160	OK
Inversor 21.22	82,5	95,5	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	3,73	0,47%	OK	751,07	0,41%	OK	160	OK
Inversor 21.23	99,3	112,3	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	4,39	0,55%	OK	883,19	0,48%	OK	160	OK
Inversor 21.24	142,8	155,8	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	6,09	0,76%	OK	1225,30	0,66%	OK	160	OK
Inversor 21.25	185	198	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	7,74	0,97%	OK	1557,18	0,84%	OK	160	OK
Inversor 21.26	227,2	240,2	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	9,39	1,17%	OK	1889,07	1,02%	OK	160	OK

VISADO COPITI Cadiz

3085 / 2020

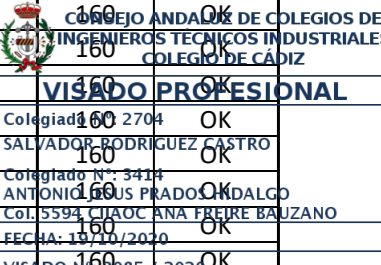
Línea	Medición de Cableado		Parámetros eléctricos			Cable e instalación					Criterio de Intensidad Maxima Admisible					Criterio Caída de Tensión			Criterio Pérdida de Potencia			Protección Cable		
	L plano (m)	L total (m)	Uac (V)	Power (kVA)	I Pmax (A)	Método Instalación	Material	Nº cto/ canalización	Separación (m)	Sección (mm2)	Io max cable IEC (A)	K1 (temp.)	K2 (agrup.)	K3 (resist.)	Iz corr (A)	¿cumple?	AU (V)	AU (%)	¿cumple AU<1,5%?	P (W)	P (%)	¿cumple P<2%?	Calibre Selec. (A)	¿cumple?
Inversor 22.1	197,2	210,2	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	8,22	1,03%	OK	1653,13	0,89%	OK	160	OK
Inversor 22.2	155,2	168,2	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	6,58	0,82%	OK	1322,82	0,72%	OK	160	OK
Inversor 22.3	112,8	125,8	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	4,92	0,61%	OK	989,36	0,53%	OK	160	OK
Inversor 22.4	113,1	126,1	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	4,93	0,62%	OK	991,72	0,54%	OK	160	OK
Inversor 22.5	105,2	118,2	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	4,62	0,58%	OK	929,59	0,50%	OK	160	OK
Inversor 22.6	147,2	160,2	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	6,26	0,78%	OK	1259,90	0,68%	OK	160	OK
Inversor 22.7	86,5	99,5	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	3,89	0,49%	OK	782,52	0,42%	OK	160	OK
Inversor 22.8	44,5	57,5	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	2,25	0,28%	OK	452,21	0,24%	OK	160	OK
Inversor 22.9	5,2	18,2	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	0,71	0,09%	OK	143,13	0,08%	OK	160	OK
Inversor 22.10	47,4	60,4	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	2,36	0,30%	OK	475,02	0,26%	OK	160	OK
Inversor 22.11	89,6	102,6	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	4,01	0,50%	OK	806,90	0,44%	OK	160	OK
Inversor 22.12	131,8	144,8	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	5,66	0,71%	OK	1138,79	0,62%	OK	160	OK
Inversor 22.13	32,2	45,2	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	1,77	0,22%	OK	355,48	0,19%	OK	160	OK
Inversor 22.14	15,2	28,2	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	1,10	0,14%	OK	221,78	0,12%	OK	160	OK
Inversor 22.15	57,4	70,4	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	2,75	0,34%	OK	553,66	0,30%	OK	160	OK
Inversor 22.16	99,7	112,7	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	4,41	0,55%	OK	886,34	0,48%	OK	160	OK
Inversor 22.17	141,75	154,75	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	6,05	0,76%	OK	1217,04	0,66%	OK	160	OK
Inversor 22.18	183,9	196,9	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	7,70	0,96%	OK	1548,53	0,84%	OK	160	OK
Inversor 22.19	85,4	98,4	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	3,85	0,48%	OK	773,87	0,42%	OK	160	OK
Inversor 22.20	122,3	135,3	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	5,29	0,66%	OK	1064,07	0,58%	OK	160	OK
Inversor 22.21	164,5	177,5	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	6,94	0,87%	OK	1395,96	0,75%	OK	160	OK
Inversor 22.22	206,8	219,8	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	8,60	1,07%	OK	1728,63	0,93%	OK	160	OK
Inversor 22.23	215,6	228,6	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	8,94	1,12%	OK	1797,84	0,97%	OK	160	OK
Inversor 22.24	211,2	224,2	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	8,77	1,10%	OK	1763,23	0,95%	OK	160	OK
Inversor 22.25	232,7	245,7	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	9,61	1,20%	OK	1932,32	1,04%	OK	160	OK
Inversor 22.26	274,3	287,3	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	11,23	1,40%	OK	2259,49	1,22%	OK	160	OK
Inversor 22.27	315,6	328,6	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	300	326	0,898	0,550	1,120	180,33	OK	10,43	1,30%	OK	1990,35	1,08%	OK	160	OK
Inversor 22.28	379,5	392,5	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	400	391	0,898	0,550	1,120	216,29	OK	9,96	1,25%	OK	1773,18	0,96%	OK	160	OK

**CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES**  
 COLEGIO DE CÁDIZ  
**VISADO PROFESIONAL**  
 Colegiado Nº: 2704  
 SALVADOR RODRÍGUEZ CASTRO  
 Colegiado Nº: 3414  
 ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO  
 Col. 5594 CIAOC ANA FREIRE BAUZANO  
 FECHA: 19/10/2020  
 VISADO Nº: 3085 / 2020

Línea	Medición de Cableado		Parámetros eléctricos			Cable e instalación					Criterio de Intensidad Maxima Admisible					Criterio Caída de Tensión			Criterio Pérdida de Potencia			Protección Cable		
	L plano (m)	L total (m)	Uac (V)	Power (kVA)	I Pmax (A)	Método Instalación	Material	Nº cto/ canalización	Separación (m)	Sección (mm2)	Io max cable IEC (A)	K1 (temp.)	K2 (agrup.)	K3 (resist.)	Iz corr (A)	¿cumple?	AU (V)	AU (%)	¿cumple AU<1,5%?	P (W)	P (%)	¿cumple P<2%?	Calibre Selec. (A)	¿cumple?
Inversor 23.1	188,3	201,3	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	7,87	0,98%	OK	1583,14	0,86%	OK	160	OK
Inversor 23.2	146,4	159,4	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	6,23	0,78%	OK	1253,61	0,68%	OK	160	OK
Inversor 23.3	103,9	116,9	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	4,57	0,57%	OK	919,37	0,50%	OK	160	OK
Inversor 23.4	72,6	85,6	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	3,35	0,42%	OK	673,21	0,36%	OK	160	OK
Inversor 23.5	83	96	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	3,75	0,47%	OK	755,00	0,41%	OK	160	OK
Inversor 23.6	42,4	55,4	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	2,17	0,27%	OK	435,70	0,24%	OK	160	OK
Inversor 23.7	9,5	22,5	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	0,88	0,11%	OK	176,95	0,10%	OK	160	OK
Inversor 23.8	51,6	64,6	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	2,53	0,32%	OK	508,05	0,27%	OK	160	OK
Inversor 23.9	22,6	35,6	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	1,39	0,17%	OK	279,98	0,15%	OK	160	OK

Inversor 23.10	27,5	40,5	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	1,58	0,20%	OK	318,51	0,17%	OK	160	OK
Inversor 23.11	69,7	82,7	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	3,23	0,40%	OK	650,40	0,35%	OK	160	OK
Inversor 23.12	111,8	124,8	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	4,88	0,61%	OK	981,50	0,53%	OK	160	OK
Inversor 23.13	85,6	98,6	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	3,86	0,48%	OK	775,45	0,42%	OK	160	OK
Inversor 23.14	126,7	139,7	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	5,46	0,68%	OK	1098,68	0,59%	OK	160	OK
Inversor 23.15	132,3	145,3	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	5,68	0,71%	OK	1142,72	0,62%	OK	160	OK
Inversor 23.16	174,4	187,4	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	7,33	0,92%	OK	1473,82	0,80%	OK	160	OK
Inversor 23.17	216,6	229,6	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	8,98	1,12%	OK	1805,70	0,98%	OK	160	OK
Inversor 23.18	140,2	153,2	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	5,99	0,75%	OK	1204,85	0,65%	OK	160	OK
Inversor 23.19	164,8	177,8	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	6,95	0,87%	OK	1398,32	0,76%	OK	160	OK
Inversor 23.20	207,3	220,3	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	8,61	1,08%	OK	1732,56	0,94%	OK	160	OK
Inversor 23.21	249,1	262,1	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	10,25	1,28%	OK	2061,30	1,11%	OK	160	OK
Inversor 23.22	291,3	304,3	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	11,90	1,49%	OK	2393,18	1,29%	OK	160	OK
Inversor 23.23	215,6	228,6	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	8,94	1,12%	OK	1797,84	0,97%	OK	160	OK
Inversor 23.24	257,7	270,7	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	10,59	1,32%	OK	2128,94	1,15%	OK	160	OK
Inversor 23.25	299,7	312,7	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	300	326	0,898	0,550	1,120	180,33	OK	9,93	1,24%	OK	1894,04	1,02%	OK	160	OK
Inversor 23.26	341,8	354,8	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	300	326	0,898	0,550	1,120	180,33	OK	11,26	1,41%	OK	2149,05	1,16%	OK	160	OK
Inversor 23.27	384,1	397,1	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	400	391	0,898	0,550	1,120	216,29	OK	10,08	1,26%	OK	1793,97	0,97%	OK	160	OK


Línea	Medición de Cableado		Parámetros eléctricos			Cable e instalación					Criterio de Intensidad Maxima Admisible					Criterio Caída de Tensión			Criterio Pérdida de Potencia			Protección Cable			
	L plano (m)	L total (m)	Uac (V)	Power (kVA)	I Pmax (A)	Método Instalación	Material	Nº cto/ canalización	Separación (m)	Sección (mm2)	Io max cable IEC (A)	K1 (temp.)	K2 (agrup.)	K3 (resist.)	Iz corr (A)	¿cumple?	Cos fi	AU (V)	AU (%)	¿cumple AU<1,5%?	P (W)	P (%)	¿cumple P<2%?	Calibre Selec. (A)	¿cumple?
Inversor 24.1	381,4	394,4	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	400	391	0,898	0,550	1,120	216,29	OK		10,01	1,25%	OK	1781,77	0,96%	OK	160	OK
Inversor 24.2	339,3	352,3	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	300	326	0,898	0,550	1,120	180,33	OK		11,18	1,40%	OK	2133,90	1,15%	OK	160	OK
Inversor 24.3	298,23	311,23	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	300	326	0,898	0,550	1,120	180,33	OK		9,88	1,24%	OK	1885,14	1,02%	OK	160	OK
Inversor 24.4	297,2	310,2	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	300	326	0,898	0,550	1,120	180,33	OK		9,85	1,23%	OK	1878,90	1,02%	OK	160	OK
Inversor 24.5	253,1	266,1	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK		10,41	1,30%	OK	2092,76	1,13%	OK	160	OK
Inversor 24.6	213,2	226,2	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK		8,85	1,11%	OK	1778,96	0,96%	OK	160	OK
Inversor 24.7	170,7	183,7	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK		7,18	0,90%	OK	1444,72	0,78%	OK	160	OK
Inversor 24.8	128,6	141,6	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK		5,54	0,69%	OK	1113,62	0,60%	OK	160	OK
Inversor 24.9	55,7	68,7	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK		2,69	0,34%	OK	540,30	0,29%	OK	160	OK
Inversor 24.10	37,7	50,7	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK		1,98	0,25%	OK	398,73	0,22%	OK	160	OK
Inversor 24.11	15,6	28,6	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK		1,12	0,14%	OK	224,93	0,12%	OK	160	OK
Inversor 24.12	52,9	65,9	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK		2,58	0,32%	OK	518,27	0,28%	OK	160	OK
Inversor 24.13	89,4	102,4	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK		4,00	0,50%	OK	805,33	0,44%	OK	160	OK
Inversor 24.14	149,4	162,4	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK		6,35	0,79%	OK	1277,20	0,69%	OK	160	OK
Inversor 24.15	107,8	120,8	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK		4,72	0,59%	OK	950,04	0,51%	OK	160	OK
Inversor 24.16	80,17	93,17	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK		3,64	0,46%	OK	732,74	0,40%	OK	160	OK
Inversor 24.17	157,8	170,8	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK		6,68	0,83%	OK	1343,27	0,73%	OK	160	OK
Inversor 24.18	163,2	176,2	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK		6,89	0,86%	OK	1385,74	0,75%	OK	160	OK
Inversor 24.19	205,2	218,2	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK		8,53	1,07%	OK	1716,05	0,93%	OK	160	OK
Inversor 24.20	314	327	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	300	326	0,898	0,550	1,120	180,33	OK		10,38	1,30%	OK	1980,66	1,07%	OK	160	OK
Inversor 24.21	271,8	284,8	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK		11,14	1,39%	OK	2239,83	1,21%	OK	160	OK
Inversor 24.22	229,75	242,75	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK		9,49	1,19%	OK	1909,12	1,03%	OK	160	OK
Inversor 24.23	213	226	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK		8,84	1,10%	OK	1777,39	0,96%	OK	160	OK
Inversor 24.24	170,9	183,9	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK		7,19	0,90%	OK	1446,29	0,78%	OK	160	OK


  
**VISADO PROFESIONAL**
  
 Colegiado Nº: 2704 OK
   
 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO
   
 Colegiado Nº: 3414 OK
   
 ANTONIO JOSÉ PRADO DALGO
   
 Colegiado Nº: 5594 OK
   
 ANA FREIRE BALAZANO
   
 FECHA: 18/10/2020
   
 VISADO Nº: 3085 / 2020

VISADO COPITI Cadiz  
 3085 / 2020

Inversor 24.25	143,3	156,3	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	6,11	0,76%	OK	1229,23	0,66%	OK	160	OK
Inversor 24.26	220,9	233,9	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	9,15	1,14%	OK	1839,52	0,99%	OK	160	OK
Inversor 24.27	226,5	239,5	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	9,37	1,17%	OK	1883,56	1,02%	OK	160	OK
Inversor 24.28	268,4	281,4	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	11,00	1,38%	OK	2213,09	1,20%	OK	160	OK
Inversor 24.29	378,8	391,8	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	400	391	0,898	0,550	1,120	216,29	OK	9,95	1,24%	OK	1770,02	0,96%	OK	160	OK
Inversor 24.30	336,7	349,7	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	300	326	0,898	0,550	1,120	180,33	OK	11,10	1,39%	OK	2118,16	1,14%	OK	160	OK
Inversor 24.31	294,5	307,5	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	300	326	0,898	0,550	1,120	180,33	OK	9,76	1,22%	OK	1862,55	1,01%	OK	160	OK

Línea	Medición de Cableado		Parámetros eléctricos			Cable e instalación					Criterio de Intensidad Maxima Admisible					Criterio Caída de Tensión			Criterio Pérdida de Potencia			Protección Cable		
	L plano (m)	L total (m)	Uac (V)	Power (kVA)	I Pmax (A)	Método Instalación	Material	Nº cto/ canalización	Separación (m)	Sección (mm2)	Io max cable IEC (A)	K1 (temp.)	K2 (agrup.)	K3 (resist.)	Iz corr (A)	¿cumple ?	AU (V)	AU (%)	¿cumple AU<1,5%?	P (W)	P (%)	¿cumple P<2%?	Calibre Selec. (A)	¿cumple ?
Inversor 25.1	257,73	270,73	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	10,59	1,32%	OK	2129,17	1,15%	OK	160	OK
Inversor 25.2	215,68	228,68	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	8,94	1,12%	OK	1798,47	0,97%	OK	160	OK
Inversor 25.3	173,4	186,4	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	7,29	0,91%	OK	1465,95	0,79%	OK	160	OK
Inversor 25.4	131,3	144,3	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	5,64	0,71%	OK	1134,86	0,61%	OK	160	OK
Inversor 25.5	89,1	102,1	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	3,99	0,50%	OK	802,97	0,43%	OK	160	OK
Inversor 25.6	62,9	75,9	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	2,97	0,37%	OK	596,92	0,32%	OK	160	OK
Inversor 25.7	227,8	240,8	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	9,42	1,18%	OK	1893,79	1,02%	OK	160	OK
Inversor 25.8	285,8	298,8	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	11,68	1,46%	OK	2349,93	1,27%	OK	160	OK
Inversor 25.9	328	341	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	300	326	0,898	0,550	1,120	180,33	OK	10,83	1,35%	OK	2065,46	1,12%	OK	160	OK
Inversor 25.10	255,14	268,14	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	10,49	1,31%	OK	2108,80	1,14%	OK	160	OK
Inversor 25.11	212,8	225,8	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	8,83	1,10%	OK	1775,82	0,96%	OK	160	OK
Inversor 25.12	170,8	183,8	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	7,19	0,90%	OK	1445,51	0,78%	OK	160	OK
Inversor 25.13	175	188	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	7,35	0,92%	OK	1478,54	0,80%	OK	160	OK
Inversor 25.14	132,9	145,9	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	5,71	0,71%	OK	1147,44	0,62%	OK	160	OK
Inversor 25.15	37,6	50,6	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	1,98	0,25%	OK	397,95	0,22%	OK	160	OK
Inversor 25.16	13,04	26,04	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	1,02	0,13%	OK	204,79	0,11%	OK	160	OK
Inversor 25.17	57,7	70,7	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	2,76	0,35%	OK	556,02	0,30%	OK	160	OK
Inversor 25.18	140,9	153,9	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	6,02	0,75%	OK	1210,36	0,65%	OK	160	OK
Inversor 25.19	183,1	196,1	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	7,67	0,96%	OK	1542,24	0,83%	OK	160	OK
Inversor 25.20	225,5	238,5	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	9,33	1,17%	OK	1875,70	1,01%	OK	160	OK
Inversor 25.21	283,3	296,3	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	11,59	1,45%	OK	2330,27	1,26%	OK	160	OK
Inversor 25.22	325,5	338,5	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	300	326	0,898	0,550	1,120	180,33	OK	10,75	1,34%	OK	2050,32	1,11%	OK	160	OK
Inversor 25.23	315,12	328,12	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	300	326	0,898	0,550	1,120	180,33	OK	10,42	1,30%	OK	1987,44	1,07%	OK	160	OK
Inversor 25.24	272,9	285,9	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	11,18	1,40%	OK	2248,48	1,22%	OK	160	OK
Inversor 25.25	230,8	243,8	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	9,53	1,19%	OK	1917,38	1,04%	OK	160	OK
Inversor 25.26	200,8	213,8	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	8,36	1,05%	OK	1681,44	0,91%	OK	160	OK


**CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES**  
**COLEGIO DE CÁDIZ**  
**VISADO PROFESIONAL**  
 Colegiado N.º 160/04  
 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO  
 Colegiado N.º 160/04  
 ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO  
 Col. 5594 C/ALBA ANA FREIRE GAUZANO  
 FECHA: 19/10/2020  
 VISADO N.º: 3085 / 2020

VISADO COPITI Cadiz  
 3085 / 2020

Línea	Medición de Cableado		Parámetros eléctricos			Cable e instalación					Criterio de Intensidad Maxima Admisible					Criterio Caída de Tensión			Criterio Pérdida de Potencia			Protección Cable		
	L plano (m)	L total (m)	Uac (V)	Power (kVA)	I Pmax (A)	Método Instalación	Material	Nº cto/ canalización	Separación (m)	Sección (mm2)	Io max cable IEC (A)	K1 (temp.)	K2 (agrup.)	K3 (resist.)	Iz corr (A)	¿cumple?	AU (V)	AU (%)	¿cumple AU<1,5%?	P (W)	P (%)	¿cumple P<2%?	Calibre Selec. (A)	¿cumple?
Inversor 26.1	253	265,9	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	10,40	1,30%	OK	2091,19	1,13%	OK	160	OK
Inversor 26.2	289,1	302,1	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	11,81	1,48%	OK	2375,88	1,28%	OK	160	OK
Inversor 26.3	325,9	338,9	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	300	326	0,898	0,550	1,120	180,33	OK	10,76	1,34%	OK	2052,74	1,11%	OK	160	OK
Inversor 26.4	299,4	312,4	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	300	326	0,898	0,550	1,120	180,33	OK	9,92	1,24%	OK	1892,23	1,02%	OK	160	OK
Inversor 26.5	340,9	353,9	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	300	326	0,898	0,550	1,120	180,33	OK	11,24	1,40%	OK	2143,60	1,16%	OK	160	OK
Inversor 26.6	194,45	207,45	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	8,11	1,01%	OK	1631,50	0,88%	OK	160	OK
Inversor 26.7	226	239	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	9,35	1,17%	OK	1879,63	1,02%	OK	160	OK
Inversor 26.8	153,8	166,8	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	6,52	0,82%	OK	1311,81	0,71%	OK	160	OK
Inversor 26.9	195,9	208,9	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	8,17	1,02%	OK	1642,91	0,89%	OK	160	OK
Inversor 26.10	236,3	249,3	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	9,75	1,22%	OK	1960,63	1,06%	OK	160	OK
Inversor 26.11	278,13	291,13	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	11,38	1,42%	OK	2289,61	1,24%	OK	160	OK
Inversor 26.12	141,8	154,8	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	6,05	0,76%	OK	1217,43	0,66%	OK	160	OK
Inversor 26.13	152,3	165,3	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	6,46	0,81%	OK	1300,01	0,70%	OK	160	OK
Inversor 26.14	80,1	93,1	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	3,64	0,46%	OK	732,19	0,40%	OK	160	OK
Inversor 26.15	122,3	135,3	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	5,29	0,66%	OK	1064,07	0,58%	OK	160	OK
Inversor 26.16	183,1	196,1	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	7,67	0,96%	OK	1542,24	0,83%	OK	160	OK
Inversor 26.17	204,1	217,1	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	8,49	1,06%	OK	1707,40	0,92%	OK	160	OK
Inversor 26.18	89,1	102,1	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	3,99	0,50%	OK	802,97	0,43%	OK	160	OK
Inversor 26.19	47,7	60,7	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	2,37	0,30%	OK	477,38	0,26%	OK	160	OK
Inversor 26.20	7,3	20,3	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	0,79	0,10%	OK	159,65	0,09%	OK	160	OK
Inversor 26.21	46	59	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	2,31	0,29%	OK	464,01	0,25%	OK	160	OK
Inversor 26.22	88,2	101,2	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	3,96	0,49%	OK	795,89	0,43%	OK	160	OK
Inversor 26.23	130,4	143,4	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	5,61	0,70%	OK	1127,78	0,61%	OK	160	OK
Inversor 26.24	88,4	101,4	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	3,97	0,50%	OK	797,47	0,43%	OK	160	OK
Inversor 26.25	46,2	59,2	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	2,32	0,29%	OK	465,58	0,25%	OK	160	OK
Inversor 26.26	5,2	18,2	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	0,71	0,09%	OK	143,13	0,08%	OK	160	OK
Inversor 26.27	43,7	56,7	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	2,22	0,28%	OK	445,92	0,24%	OK	160	OK
Inversor 26.28	85,9	98,9	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	3,87	0,48%	OK	777,80	0,42%	OK	160	OK
Inversor 26.29	128,1	141,1	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	5,52	0,69%	OK	1109,69	0,60%	OK	160	OK
Inversor 26.30	156,7	169,7	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	6,64	0,83%	OK	1334,62	0,72%	OK	160	OK
Inversor 26.31	104,5	117,5	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	4,59	0,57%	OK	924,09	0,50%	OK	160	OK
Inversor 26.32	63,1	76,1	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	2,98	0,37%	OK	598,49	0,32%	OK	160	OK
Inversor 26.33	102,9	115,9	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	4,53	0,57%	OK	911,50	0,49%	OK	160	OK
Inversor 26.34	143,7	156,7	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	6,13	0,77%	OK	1232,38	0,67%	OK	160	OK

**VISADO PROFESIONAL**
  
 CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
   
 COLEGIO DE CÁDIZ
   
 Colegiado N.º: 2704
   
 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO
   
 Colegiado N.º: 3414
   
 ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO
   
 Col. 504 CIACC ANA
   
 FECHA: 29/10/2020
   
 VISADO N.º: 3085 / 2020

VISADO COPITI Cadiz  
 3085 / 2020



Línea	Medición de Cableado		Parámetros eléctricos			Cable e instalación					Criterio de Intensidad Maxima Admisible					Criterio Caída de Tensión			Criterio Pérdida de Potencia			Protección Cable		
	L plano (m)	L total (m)	Uac (V)	Power (kVA)	I Pmax (A)	Método Instalación	Material	Nº cto/ canalización	Separación (m)	Sección (mm2)	Io max cable IEC (A)	K1 (temp.)	K2 (agrup.)	K3 (resist.)	Iz corr (A)	¿cumple?	AU (V)	AU (%)	¿cumple AU<1,5%?	P (W)	P (%)	¿cumple P<2%?	Calibre Selec. (A)	¿cumple?
Inversor 27.1	418,8	431,8	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	400	391	0,898	0,550	1,120	216,29	OK	10,96	1,37%	OK	1950,73	1,05%	OK	160	OK
Inversor 27.2	376,6	389,6	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	400	391	0,898	0,550	1,120	216,29	OK	9,89	1,24%	OK	1760,08	0,95%	OK	160	OK
Inversor 27.3	334,5	347,5	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	300	326	0,898	0,550	1,120	180,33	OK	11,03	1,38%	OK	2104,83	1,14%	OK	160	OK
Inversor 27.4	292,3	305,3	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	11,94	1,49%	OK	2401,05	1,30%	OK	160	OK
Inversor 27.5	250,2	263,2	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	10,29	1,29%	OK	2069,95	1,12%	OK	160	OK
Inversor 27.6	207,8	220,8	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	8,63	1,08%	OK	1736,49	0,94%	OK	160	OK
Inversor 27.7	166,4	179,4	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	7,02	0,88%	OK	1410,90	0,76%	OK	160	OK
Inversor 27.8	208,5	221,5	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	8,66	1,08%	OK	1742,00	0,94%	OK	160	OK
Inversor 27.9	248,5	261,5	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	10,23	1,28%	OK	2056,58	1,11%	OK	160	OK
Inversor 27.10	290,8	303,8	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	11,88	1,49%	OK	2389,25	1,29%	OK	160	OK
Inversor 27.11	308,1	321,1	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	300	326	0,898	0,550	1,120	180,33	OK	10,19	1,27%	OK	1944,92	1,05%	OK	160	OK
Inversor 27.12	265	278	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	10,87	1,36%	OK	2186,35	1,18%	OK	160	OK
Inversor 27.13	223,8	236,8	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	9,26	1,16%	OK	1862,33	1,01%	OK	160	OK
Inversor 27.14	181,5	194,5	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	7,61	0,95%	OK	1529,66	0,83%	OK	160	OK
Inversor 27.15	140,8	153,8	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	6,01	0,75%	OK	1209,57	0,65%	OK	160	OK
Inversor 27.16	98	111	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	4,34	0,54%	OK	872,97	0,47%	OK	160	OK
Inversor 27.17	103,1	116,1	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	4,54	0,57%	OK	913,08	0,49%	OK	160	OK
Inversor 27.18	143,9	156,9	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	6,14	0,77%	OK	1233,95	0,67%	OK	160	OK
Inversor 27.19	185,8	198,8	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	7,77	0,97%	OK	1563,47	0,85%	OK	160	OK
Inversor 27.20	142,3	155,3	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	6,07	0,76%	OK	1221,37	0,66%	OK	160	OK
Inversor 27.21	97,5	110,5	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	4,32	0,54%	OK	869,03	0,47%	OK	160	OK
Inversor 27.22	102,2	115,2	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	4,50	0,56%	OK	906,00	0,49%	OK	160	OK
Inversor 27.23	141,7	154,7	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	6,05	0,76%	OK	1216,65	0,66%	OK	160	OK
Inversor 27.24	185,8	198,8	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	7,77	0,97%	OK	1563,47	0,85%	OK	160	OK
Inversor 27.25	105,3	118,3	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	4,63	0,58%	OK	930,38	0,50%	OK	160	OK
Inversor 27.26	146,2	159,2	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	6,23	0,78%	OK	1252,04	0,68%	OK	160	OK
Inversor 27.27	178	191	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	7,47	0,93%	OK	1502,13	0,81%	OK	160	OK
Inversor 27.28	209,3	222,3	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	8,69	1,09%	OK	1748,29	0,95%	OK	160	OK
Inversor 27.29	223,1	236,1	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	9,23	1,15%	OK	1856,82	1,00%	OK	160	OK

FECHA: 19/10/2020  
VISADO Nº: 3085 / 2020

Línea	Medición de Cableado		Parámetros eléctricos			Cable e instalación					Criterio de Intensidad Maxima Admisible					Criterio Caída de Tensión			Criterio Pérdida de Potencia			Protección Cable		
	L plano (m)	L total (m)	Uac (V)	Power (kVA)	I Pmax (A)	Método Instalación	Material	Nº cto/ canalización	Separación (m)	Sección (mm2)	Io max cable IEC (A)	K1 (temp.)	K2 (agrup.)	K3 (resist.)	Iz corr (A)	¿cumple?	AU (V)	AU (%)	¿cumple AU<1,5%?	P (W)	P (%)	¿cumple P<2%?	Calibre Selec. (A)	¿cumple?
Inversor 28.1	223,3	236,3	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	9,24	1,16%	OK	1858,40	1,00%	OK	160	OK
Inversor 28.2	181,3	194,3	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	7,60	0,95%	OK	1528,08	0,83%	OK	160	OK
Inversor 28.3	138,7	151,7	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	5,93	0,74%	OK	1193,05	0,64%	OK	160	OK
Inversor 28.4	164,4	177,4	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	6,94	0,87%	OK	1395,17	0,75%	OK	160	OK
Inversor 28.5	207,6	220,6	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	8,63	1,08%	OK	1734,92	0,94%	OK	160	OK
Inversor 28.6	248,2	261,2	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	10,21	1,28%	OK	2054,22	1,11%	OK	160	OK
Inversor 28.7	190,4	203,4	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	7,95	0,99%	OK	1599,65	0,86%	OK	160	OK
Inversor 28.8	148,6	161,6	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	6,32	0,79%	OK	1270,91	0,69%	OK	160	OK

VISADO COPILI Cadiz 3085 / 2020

Inversor 28.9	107,5	120,5	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	4,71	0,59%	OK	947,68	0,51%	OK	160	OK
Inversor 28.10	69,6	82,6	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	3,23	0,40%	OK	649,61	0,35%	OK	160	OK
Inversor 28.11	111,5	124,5	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	4,87	0,61%	OK	979,14	0,53%	OK	160	OK
Inversor 28.12	152,7	165,7	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	6,48	0,81%	OK	1303,16	0,70%	OK	160	OK
Inversor 28.13	194,7	207,7	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	8,12	1,02%	OK	1633,47	0,88%	OK	160	OK
Inversor 28.14	148,4	161,4	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	6,31	0,79%	OK	1269,34	0,69%	OK	160	OK
Inversor 28.15	106,3	119,3	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	4,67	0,58%	OK	938,24	0,51%	OK	160	OK
Inversor 28.16	64	77	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	3,01	0,38%	OK	605,57	0,33%	OK	160	OK
Inversor 28.17	21,9	34,9	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	1,36	0,17%	OK	274,47	0,15%	OK	160	OK
Inversor 28.18	26,3	39,3	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	1,54	0,19%	OK	309,08	0,17%	OK	160	OK
Inversor 28.19	68,3	81,3	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	3,18	0,40%	OK	639,39	0,35%	OK	160	OK
Inversor 28.20	110,6	123,6	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	4,83	0,60%	OK	972,06	0,53%	OK	160	OK
Inversor 28.21	153,8	166,8	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	6,52	0,82%	OK	1311,81	0,71%	OK	160	OK
Inversor 28.22	194,9	207,9	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	8,13	1,02%	OK	1635,04	0,88%	OK	160	OK
Inversor 28.23	170,6	183,6	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	7,18	0,90%	OK	1443,93	0,78%	OK	160	OK
Inversor 28.24	128,6	141,6	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	5,54	0,69%	OK	1113,62	0,60%	OK	160	OK
Inversor 28.25	86,3	99,3	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	3,88	0,49%	OK	780,95	0,42%	OK	160	OK
Inversor 28.26	43,2	56,2	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	2,20	0,27%	OK	441,99	0,24%	OK	160	OK
Inversor 28.27	6,9	19,9	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	0,78	0,10%	OK	156,50	0,08%	OK	160	OK
Inversor 28.28	49,2	62,2	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	2,43	0,30%	OK	489,18	0,26%	OK	160	OK
Inversor 28.29	91,5	104,5	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	4,09	0,51%	OK	821,85	0,44%	OK	160	OK
Inversor 28.30	133,6	146,6	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	5,73	0,72%	OK	1152,94	0,62%	OK	160	OK
Inversor 28.31	175,8	188,8	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	7,38	0,92%	OK	1484,83	0,80%	OK	160	OK
Inversor 28.32	217,9	230,9	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	9,03	1,13%	OK	1815,93	0,98%	OK	160	OK
Inversor 28.33	260,1	273,1	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	10,68	1,33%	OK	2147,81	1,16%	OK	160	OK
Inversor 28.34	302,3	315,3	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	300	326	0,898	0,550	1,120	180,33	OK	10,01	1,25%	OK	1909,79	1,03%	OK	160	OK

Línea	Medición de Cableado		Parámetros eléctricos			Cable e instalación					Criterio de Intensidad Maxima Admisible					Criterio Caída de Tensión			Criterio Pérdida de Potencia		Criterio Protección Cable			
	L plano (m)	L total (m)	Uac (V)	Power (kVA)	I Pmax (A)	Método Instalación	Material	Nº cto/ canalización	Separación (m)	Sección (mm2)	Io max cable IEC (A)	K1 (temp.)	K2 (agrup.)	K3 (resist.)	Iz corr (A)	¿cumple?	AU (V)	AU (%)	¿cumple AU<1,5%?	P (W)	P (%)	¿cumple P<2%?	Calibre Selec. (A)	¿cumple?
Inversor 29.1	206,4	219,4	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	8,58	1,07%	OK	1725,48	0,93%	OK	160	OK
Inversor 29.2	248,9	261,9	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	10,24	1,28%	OK	2059,73	1,11%	OK	160	OK
Inversor 29.3	290,7	303,7	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	300	326	0,898	0,550	1,120	180,33	OK	9,64	1,21%	OK	1839,53	0,99%	OK	160	OK
Inversor 29.4	76,3	89,3	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	3,49	0,44%	OK	702,31	0,38%	OK	160	OK
Inversor 29.5	111,7	124,7	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	4,88	0,61%	OK	980,71	0,53%	OK	160	OK
Inversor 29.6	153,8	166,8	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	6,52	0,82%	OK	1311,81	0,71%	OK	160	OK
Inversor 29.7	194,5	207,5	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	8,11	1,01%	OK	1631,90	0,88%	OK	160	OK
Inversor 29.8	58,9	71,9	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	2,81	0,35%	OK	565,46	0,31%	OK	160	OK
Inversor 29.9	22,2	35,2	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	1,38	0,17%	OK	276,83	0,15%	OK	160	OK
Inversor 29.10	26,2	39,2	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	1,53	0,19%	OK	308,29	0,17%	OK	160	OK
Inversor 29.11	68,2	81,2	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	3,18	0,40%	OK	638,60	0,35%	OK	160	OK
Inversor 29.12	110,5	123,5	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	4,83	0,60%	OK	971,27	0,53%	OK	160	OK
Inversor 29.13	119,8	132,8	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	5,19	0,65%	OK	1044,41	0,56%	OK	160	OK
Inversor 29.14	87,3	100,3	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	3,92	0,49%	OK	788,82	0,43%	OK	160	OK
Inversor 29.15	45,3	58,3	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	2,28	0,28%	OK	458,50	0,25%	OK	160	OK
Inversor 29.16	9,7	22,7	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	0,89	0,11%	OK	178,53	0,10%	OK	160	OK


  
**CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES**  
**COLEGIO DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE CÁDIZ**  
**VISADO PROFESIONAL**  
 Colegiado Nº: 270  
 SALVADOR RODRIGUEZ ESTRO  
 Colegiado Nº: 3414  
 ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO  
 C.I. 5594 CIAOC ANA FERREIRA BAUZANO  
 FECHA: 10/10/2020  
 VISADORA: 3085 / 2020

VISADO OK  
 3085 / 2020

Inversor 29.17	51	64	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	2,50	0,31%	OK	503,33	0,27%	OK	160	OK
Inversor 29.18	91,7	104,7	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	4,09	0,51%	OK	823,42	0,45%	OK	160	OK
Inversor 29.19	213,9	226,9	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	8,87	1,11%	OK	1784,47	0,96%	OK	160	OK
Inversor 29.20	156,6	169,6	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	6,63	0,83%	OK	1333,83	0,72%	OK	160	OK
Inversor 29.21	114,6	127,6	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	4,99	0,62%	OK	1003,52	0,54%	OK	160	OK
Inversor 29.22	73,6	86,6	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	3,39	0,42%	OK	681,07	0,37%	OK	160	OK
Inversor 29.23	113,8	126,8	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	4,96	0,62%	OK	997,23	0,54%	OK	160	OK
Inversor 29.24	155,1	168,1	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	6,57	0,82%	OK	1322,03	0,71%	OK	160	OK
Inversor 29.25	298,5	311,5	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	300	326	0,898	0,550	1,120	180,33	OK	9,89	1,24%	OK	1886,78	1,02%	OK	160	OK
Inversor 29.26	257,4	270,4	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	10,57	1,32%	OK	2126,58	1,15%	OK	160	OK
Inversor 29.27	219,7	232,7	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	9,10	1,14%	OK	1830,08	0,99%	OK	160	OK
Inversor 29.28	177,7	190,7	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	7,46	0,93%	OK	1499,77	0,81%	OK	160	OK
Inversor 29.29	136,7	149,7	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	5,85	0,73%	OK	1177,32	0,64%	OK	160	OK
Inversor 29.30	177,6	190,6	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	7,45	0,93%	OK	1498,98	0,81%	OK	160	OK
Inversor 29.31	218,2	231,2	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	9,04	1,13%	OK	1818,29	0,98%	OK	160	OK
Inversor 29.32	392,9	405,9	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	400	391	0,898	0,550	1,120	216,29	OK	10,30	1,29%	OK	1833,72	0,99%	OK	160	OK
Inversor 29.33	356,3	369,3	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	300	326	0,898	0,550	1,120	180,33	OK	11,72	1,47%	OK	2236,87	1,21%	OK	160	OK
Inversor 29.34	319,8	332,8	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	300	326	0,898	0,550	1,120	180,33	OK	10,57	1,32%	OK	2015,79	1,09%	OK	160	OK


Línea	Medición de Cableado		Parámetros eléctricos			Cable e instalación					Criterio de Intensidad Maxima Admisible					Criterio Caída de Tensión			Criterio Pérdida de Potencia			Protección Cable		
	L plano (m)	L total (m)	Uac (V)	Power (kVA)	I Pmax (A)	Método Instalación	Material	Nº cto/ canalización	Separación (m)	Sección (mm2)	Io max cable IEC (A)	K1 (temp.)	K2 (agrup.)	K3 (resist.)	Iz corr (A)	¿cumple ?	AU (V)	AU (%)	¿cumple AU<1,5%?	P (W)	P (%)	¿cumple P<2%?	Calibre Selec. (A)	¿cumple ?
Inversor 30.1	216,5	229,5	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	8,97	1,12%	OK	1804,92	0,98%	OK	160	OK
Inversor 30.2	195,4	208,4	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	8,15	1,02%	OK	1638,97	0,89%	OK	160	OK
Inversor 30.3	237,5	250,5	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	9,80	1,22%	OK	1970,07	1,06%	OK	160	OK
Inversor 30.4	279,7	292,7	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	11,45	1,43%	OK	2301,96	1,24%	OK	160	OK
Inversor 30.5	321,8	334,8	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	300	326	0,898	0,550	1,120	180,33	OK	10,63	1,33%	OK	2027,91	1,10%	OK	160	OK
Inversor 30.6	214,6	227,6	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	8,90	1,11%	OK	1789,97	0,97%	OK	160	OK
Inversor 30.7	178,4	191,4	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	7,48	0,94%	OK	1505,28	0,81%	OK	160	OK
Inversor 30.8	137,6	150,6	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	5,89	0,74%	OK	1184,40	0,64%	OK	160	OK
Inversor 30.9	148,2	161,2	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	6,30	0,79%	OK	1267,77	0,69%	OK	160	OK
Inversor 30.10	190,3	203,3	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	7,95	0,99%	OK	1598,86	0,86%	OK	160	OK
Inversor 30.11	214,5	227,5	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	8,90	1,11%	OK	1789,19	0,97%	OK	160	OK
Inversor 30.12	182,9	195,9	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	7,66	0,96%	OK	1540,67	0,83%	OK	160	OK
Inversor 30.13	140,8	153,8	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	6,01	0,75%	OK	1209,57	0,65%	OK	160	OK
Inversor 30.14	98,6	111,6	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	4,36	0,55%	OK	877,68	0,47%	OK	160	OK
Inversor 30.15	59,4	72,4	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	2,83	0,35%	OK	569,39	0,31%	OK	160	OK
Inversor 30.16	173,3	186,3	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	7,29	0,91%	OK	1465,17	0,79%	OK	160	OK
Inversor 30.17	215,8	228,8	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	8,95	1,12%	OK	1799,41	0,97%	OK	160	OK
Inversor 30.18	140,4	153,4	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	6,00	0,75%	OK	1206,42	0,65%	OK	160	OK
Inversor 30.19	97,9	110,9	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	4,34	0,54%	OK	872,18	0,47%	OK	160	OK
Inversor 30.20	55,8	68,8	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	2,69	0,34%	OK	541,08	0,29%	OK	160	OK
Inversor 30.21	76,4	89,4	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	3,50	0,44%	OK	703,09	0,38%	OK	160	OK
Inversor 30.22	118,5	131,5	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	5,14	0,64%	OK	1034,19	0,56%	OK	160	OK
Inversor 30.23	159,7	172,7	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	6,75	0,84%	OK	1358,21	0,73%	OK	160	OK
Inversor 30.24	201,9	214,9	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	8,40	1,05%	OK	1690,09	0,91%	OK	160	OK

VISADO COPITI Cadiz 3085 / 2020


**CONSULTOR ANDALUZ DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES**  
**COLEGIO DE CÁDIZ**  
**VISADO PROFESIONAL**  
 Colegiado Nº: 1604  
 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO  
 Colegiado Nº: 3414  
 ANTONIO JESUS GRADOS HILCO  
 Col. 5598 CIJOC ANA FREIRE BAUZANO  
 FECHA: 09/10/2020  
 VISADO Nº: 3085 / 2020

Inversor 30.25	228,1	241,1	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	9,43	1,18%	OK	1896,14	1,02%	OK	160	OK
Inversor 30.26	204,2	217,2	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	8,49	1,06%	OK	1708,18	0,92%	OK	160	OK
Inversor 30.27	109,2	122,2	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	4,78	0,60%	OK	961,05	0,52%	OK	160	OK
Inversor 30.28	67	80	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	3,13	0,39%	OK	629,16	0,34%	OK	160	OK
Inversor 30.29	93,1	106,1	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	4,15	0,52%	OK	834,43	0,45%	OK	160	OK
Inversor 30.30	136,5	149,5	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	5,85	0,73%	OK	1175,75	0,64%	OK	160	OK
Inversor 30.31	178	191	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	7,47	0,93%	OK	1502,13	0,81%	OK	160	OK
Inversor 30.32	220,6	233,6	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	9,13	1,14%	OK	1837,16	0,99%	OK	160	OK


Línea	Medición de Cableado		Parámetros eléctricos			Cable e instalación					Criterio de Intensidad Maxima Admisible					Criterio Caída de Tensión			Criterio Pérdida de Potencia			Protección Cable		
	L plano (m)	L total (m)	Uac (V)	Power (kVA)	I Pmax (A)	Método Instalación	Material	Nº cto/ canalización	Separación (m)	Sección (mm2)	Io max cable IEC (A)	K1 (temp.)	K2 (agrup.)	K3 (resist.)	Iz corr (A)	¿cumple?	AU (V)	AU (%)	¿cumple AU<1,5%?	P (W)	P (%)	¿cumple P<2%?	Calibre Selec. (A)	¿cumple?
Inversor 31.1	200,8	213,8	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	8,36	1,05%	OK	1681,44	0,91%	OK	160	OK
Inversor 31.2	237,7	250,7	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	9,80	1,23%	OK	1971,64	1,07%	OK	160	OK
Inversor 31.3	279,8	292,8	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	11,45	1,43%	OK	2302,74	1,24%	OK	160	OK
Inversor 31.4	322	335	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	300	326	0,898	0,550	1,120	180,33	OK	10,64	1,33%	OK	2029,12	1,10%	OK	160	OK
Inversor 31.5	107,4	120,4	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	4,71	0,59%	OK	946,89	0,51%	OK	160	OK
Inversor 31.6	70,5	83,5	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	3,27	0,41%	OK	656,69	0,35%	OK	160	OK
Inversor 31.7	136,7	149,7	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	5,85	0,73%	OK	1177,32	0,64%	OK	160	OK
Inversor 31.8	149,2	162,2	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	6,34	0,79%	OK	1275,63	0,69%	OK	160	OK
Inversor 31.9	86,4	99,4	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	3,89	0,49%	OK	781,74	0,42%	OK	160	OK
Inversor 31.10	49,6	62,6	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	2,45	0,31%	OK	492,32	0,27%	OK	160	OK
Inversor 31.11	7,4	20,4	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	0,80	0,10%	OK	160,44	0,09%	OK	160	OK
Inversor 31.12	43,9	56,9	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	2,23	0,28%	OK	447,49	0,24%	OK	160	OK
Inversor 31.13	86,1	99,1	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	3,88	0,48%	OK	779,38	0,42%	OK	160	OK
Inversor 31.14	75,7	88,7	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	3,47	0,43%	OK	697,59	0,38%	OK	160	OK
Inversor 31.15	33,6	46,6	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	1,82	0,23%	OK	366,49	0,20%	OK	160	OK
Inversor 31.16	19	32	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	1,25	0,16%	OK	251,67	0,14%	OK	160	OK
Inversor 31.17	61,2	74,2	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	2,90	0,36%	OK	583,55	0,32%	OK	160	OK
Inversor 31.18	103,3	116,3	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	4,55	0,57%	OK	914,65	0,49%	OK	160	OK
Inversor 31.19	154,6	167,6	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	6,55	0,82%	OK	1318,10	0,71%	OK	160	OK
Inversor 31.20	117,7	130,7	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	5,11	0,64%	OK	1027,90	0,56%	OK	160	OK
Inversor 31.21	133,9	146,9	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	5,74	0,72%	OK	1155,30	0,62%	OK	160	OK
Inversor 31.22	129,9	142,9	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	5,59	0,70%	OK	1123,85	0,61%	OK	160	OK
Inversor 31.23	140,3	153,3	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	5,99	0,75%	OK	1205,64	0,65%	OK	160	OK
Inversor 31.24	182,6	195,6	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	7,65	0,96%	OK	1538,31	0,83%	OK	160	OK
Inversor 31.25	212,1	225,1	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	8,80	1,10%	OK	1770,31	0,96%	OK	160	OK
Inversor 31.26	171,3	184,3	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	7,21	0,90%	OK	1449,44	0,78%	OK	160	OK
Inversor 31.27	135,6	148,6	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	5,81	0,73%	OK	1168,67	0,63%	OK	160	OK
Inversor 31.28	177,3	190,3	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	7,44	0,93%	OK	1496,63	0,81%	OK	160	OK
Inversor 31.29	219,3	232,3	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	9,08	1,14%	OK	1826,94	0,99%	OK	160	OK
Inversor 31.30	261,6	274,6	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	10,74	1,34%	OK	2159,61	1,17%	OK	160	OK
Inversor 31.31	325,9	338,9	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	300	326	0,898	0,550	1,120	180,33	OK	10,76	1,34%	OK	2052,74	1,11%	OK	160	OK
Inversor 31.32	289	302	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	11,81	1,48%	OK	2375,10	1,28%	OK	160	OK
Inversor 31.33	252,13	265,13	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	10,37	1,30%	OK	2085,13	1,13%	OK	160	OK
Inversor 31.34	215,2	228,2	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	8,92	1,12%	OK	1794,69	0,97%	OK	160	OK

  
**CONSEJO ANDALUZ DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES**  
**COLEGIO DE CÁDIZ**  
**VISADO PROFESIONAL**  
 Colegiado Nº: 16004  
 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO  
 Colegiado Nº: 3414  
 ANTONIO JESUS PRADOS HOKLGO  
 Col. 5594 CUAOC ANA FREIRE BAUZANO  
 FECHA: 19/10/2020  
 VISADO Nº: 3085 / 2020

VISADO COPITI Cadiz  
 3085 / 2020

Inversor 31.35	221,7	234,7	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	9,18	1,15%	OK	1845,81	1,00%	OK	160	OK
Inversor 31.36	263,9	276,9	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	10,83	1,35%	OK	2177,70	1,18%	OK	160	OK

Línea	Medición de Cableado		Parámetros eléctricos			Cable e instalación					Criterio de Intensidad Maxima Admisible					Criterio Caída de Tensión			Criterio Pérdida de Potencia			Protección Cable		
	L plano (m)	L total (m)	Uac (V)	Power (kVA)	I Pmax (A)	Método Instalación	Material	Nº cto/ canalización	Separación (m)	Sección (mm2)	Io max cable IEC (A)	K1 (temp.)	K2 (agrup.)	K3 (resist.)	Iz corr (A)	¿cumple?	AU (V)	AU (%)	¿cumple AU<1,5%?	P (W)	P (%)	¿cumple P<2%?	Calibre Selec. (A)	¿cumple?
Inversor 32.1	157,1	170,1	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	6,65	0,83%	OK	1337,76	0,72%	OK	160	OK
Inversor 32.2	120,3	133,3	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	5,21	0,65%	OK	1048,35	0,57%	OK	160	OK
Inversor 32.3	78,1	91,1	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	3,56	0,45%	OK	716,46	0,39%	OK	160	OK
Inversor 32.4	301,5	314,5	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	300	326	0,898	0,550	1,120	180,33	OK	9,98	1,25%	OK	1904,95	1,03%	OK	160	OK
Inversor 32.5	343,6	356,6	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	300	326	0,898	0,550	1,120	180,33	OK	11,32	1,42%	OK	2159,95	1,17%	OK	160	OK
Inversor 32.6	455,1	468,1	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	400	391	0,898	0,550	1,120	216,29	OK	11,88	1,49%	OK	2114,72	1,14%	OK	160	OK
Inversor 32.7	455,1	468,1	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	400	391	0,898	0,550	1,120	216,29	OK	11,88	1,49%	OK	2114,72	1,14%	OK	160	OK
Inversor 32.8	209,7	222,7	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	8,71	1,09%	OK	1751,44	0,95%	OK	160	OK
Inversor 32.9	168,4	181,4	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	7,09	0,89%	OK	1426,63	0,77%	OK	160	OK
Inversor 32.10	97,3	110,3	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	4,31	0,54%	OK	867,46	0,47%	OK	160	OK
Inversor 32.11	133,3	146,3	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	5,72	0,72%	OK	1150,58	0,62%	OK	160	OK
Inversor 32.12	170,2	183,2	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	7,16	0,90%	OK	1440,79	0,78%	OK	160	OK
Inversor 32.13	206,9	219,9	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	8,60	1,07%	OK	1729,42	0,93%	OK	160	OK
Inversor 32.14	106,9	119,9	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	4,69	0,59%	OK	942,96	0,51%	OK	160	OK
Inversor 32.15	14,7	27,7	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	1,08	0,14%	OK	217,85	0,12%	OK	160	OK
Inversor 32.16	49,4	62,4	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	2,44	0,31%	OK	490,75	0,27%	OK	160	OK
Inversor 32.17	91,6	104,6	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	4,09	0,51%	OK	822,63	0,44%	OK	160	OK
Inversor 32.18	263,4	276,4	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	10,81	1,35%	OK	2173,76	1,18%	OK	160	OK
Inversor 32.19	199,9	212,9	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	8,33	1,04%	OK	1674,36	0,91%	OK	160	OK
Inversor 32.20	126,3	139,3	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	5,45	0,68%	OK	1095,53	0,59%	OK	160	OK

  
**VISADO PROFESIONAL**  
 Colegiado Nº: 1294  
 ALVADOR RODRIGUEZ CASO  
 Colegiado Nº: 1294  
 ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO  
 Col. 5594 CIAOC ANA FREIRE BAUZANO  
 FECHA: 19/10/2020  
 VISADO Nº: 3085 / 2020

Línea	Medición de Cableado		Parámetros eléctricos			Cable e instalación					Criterio de Intensidad Maxima Admisible					Criterio Caída de Tensión			Criterio Pérdida de Potencia			Protección Cable		
	L plano (m)	L total (m)	Uac (V)	Power (kVA)	I Pmax (A)	Método Instalación	Material	Nº cto/ canalización	Separación (m)	Sección (mm2)	Io max cable IEC (A)	K1 (temp.)	K2 (agrup.)	K3 (resist.)	Iz corr (A)	¿cumple?	AU (V)	AU (%)	¿cumple AU<1,5%?	P (W)	P (%)	¿cumple P<2%?	Calibre Selec. (A)	¿cumple?
Inversor 33.1	283,3	296,3	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	11,59	1,45%	OK	2330,27	1,26%	OK	160	OK
Inversor 33.2	277,4	290,4	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	11,36	1,42%	OK	2283,87	1,23%	OK	160	OK
Inversor 33.3	79,1	92,1	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	3,60	0,45%	OK	724,33	0,39%	OK	160	OK
Inversor 33.4	100,2	113,2	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	4,43	0,55%	OK	890,27	0,48%	OK	160	OK
Inversor 33.5	142,3	155,3	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	6,07	0,76%	OK	1221,37	0,66%	OK	160	OK
Inversor 33.6	220,1	233,1	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	9,12	1,14%	OK	1833,23	0,99%	OK	160	OK
Inversor 33.7	235,2	248,2	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	9,71	1,21%	OK	1951,98	1,06%	OK	160	OK
Inversor 33.8	246,9	259,9	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	10,16	1,27%	OK	2044,00	1,10%	OK	160	OK

VISADO COPITI Cadiz  
 3085 / 2020

Inversor 33.9	204,8	217,8	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	8,52	1,06%	OK	1712,90	0,93%	OK	160	OK
Inversor 33.10	162,6	175,6	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	6,87	0,86%	OK	1381,02	0,75%	OK	160	OK
Inversor 33.11	120,5	133,5	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	5,22	0,65%	OK	1049,92	0,57%	OK	160	OK
Inversor 33.12	78,4	91,4	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	3,57	0,45%	OK	718,82	0,39%	OK	160	OK
Inversor 33.13	36,14	49,14	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	1,92	0,24%	OK	386,46	0,21%	OK	160	OK
Inversor 33.14	14	27	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	1,06	0,13%	OK	212,34	0,11%	OK	160	OK
Inversor 33.15	56	69	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	2,70	0,34%	OK	542,65	0,29%	OK	160	OK
Inversor 33.16	98,3	111,3	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	4,35	0,54%	OK	875,33	0,47%	OK	160	OK
Inversor 33.17	135,2	148,2	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	5,80	0,72%	OK	1165,53	0,63%	OK	160	OK
Inversor 33.18	172	185	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	7,23	0,90%	OK	1454,94	0,79%	OK	160	OK
Inversor 33.19	223	236	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	9,23	1,15%	OK	1856,04	1,00%	OK	160	OK
Inversor 33.20	180,9	193,9	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	7,58	0,95%	OK	1524,94	0,82%	OK	160	OK
Inversor 33.21	138,7	151,7	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	5,93	0,74%	OK	1193,05	0,64%	OK	160	OK
Inversor 33.22	96,6	109,6	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	4,29	0,54%	OK	861,96	0,47%	OK	160	OK
Inversor 33.23	54,4	67,4	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	2,64	0,33%	OK	530,07	0,29%	OK	160	OK
Inversor 33.24	13	26	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	1,02	0,13%	OK	204,48	0,11%	OK	160	OK
Inversor 33.25	43,3	56,3	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	2,20	0,28%	OK	442,77	0,24%	OK	160	OK
Inversor 33.26	85,5	98,5	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	3,85	0,48%	OK	774,66	0,42%	OK	160	OK
Inversor 33.27	127,7	140,7	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	5,50	0,69%	OK	1106,54	0,60%	OK	160	OK
Inversor 33.28	169,8	182,8	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	7,15	0,89%	OK	1437,64	0,78%	OK	160	OK
Inversor 33.29	266	279	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	10,91	1,36%	OK	2194,21	1,19%	OK	160	OK
Inversor 33.30	223,9	236,9	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	9,26	1,16%	OK	1863,11	1,01%	OK	160	OK
Inversor 33.31	180,4	193,4	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	7,56	0,95%	OK	1521,01	0,82%	OK	160	OK
Inversor 33.32	138,2	151,2	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	5,91	0,74%	OK	1189,12	0,64%	OK	160	OK
Inversor 33.33	98	111	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	4,34	0,54%	OK	872,97	0,47%	OK	160	OK

Línea	Medición de Cableado		Parámetros eléctricos			Cable e instalación					Criterio de Intensidad Maxima Admisible					Criterio Caída de Tensión			Criterio Pérdida de Potencia			Protección Cable		
	L plano (m)	L total (m)	Uac (V)	Power (kVA)	I Pmax (A)	Método Instalación	Material	Nº cto/ canalización	Separación (m)	Sección (mm2)	Io max cable IEC (A)	K1 (temp.)	K2 (agrup.)	K3 (resist.)	Iz corr (A)	¿cumple?	AU (V)	AU (%)	¿cumple AU<1,5%?	P (W)	P (%)	¿cumple P<2%?	Calibre Selec. (A)	¿cumple?
Inversor 34.1	310	323	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	300	326	0,898	0,550	1,120	180,33	OK	10,25	1,28%	OK	1956,43	1,06%	OK	160	OK
Inversor 34.2	262,7	275,7	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	10,78	1,35%	OK	2168,26	1,17%	OK	160	OK
Inversor 34.3	273,2	286,2	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	11,19	1,40%	OK	2250,84	1,22%	OK	160	OK
Inversor 34.4	200	213	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	8,33	1,04%	OK	1675,15	0,91%	OK	160	OK
Inversor 34.5	157,8	170,8	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	6,68	0,83%	OK	1343,27	0,73%	OK	160	OK
Inversor 34.6	225,9	238,9	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	9,34	1,17%	OK	1878,84	1,02%	OK	160	OK
Inversor 34.7	183,7	196,7	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	7,69	0,96%	OK	1546,96	0,84%	OK	160	OK
Inversor 34.8	163,7	176,7	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	6,91	0,86%	OK	1389,67	0,75%	OK	160	OK
Inversor 34.9	121,6	134,6	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	5,26	0,66%	OK	1058,57	0,57%	OK	160	OK
Inversor 34.10	78,4	91,4	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	3,57	0,45%	OK	718,82	0,39%	OK	160	OK
Inversor 34.11	136,5	149,5	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	5,85	0,73%	OK	1175,75	0,64%	OK	160	OK
Inversor 34.12	94,3	107,3	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	4,20	0,52%	OK	843,87	0,46%	OK	160	OK
Inversor 34.13	52,1	65,1	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	2,55	0,32%	OK	511,98	0,28%	OK	160	OK
Inversor 34.14	10	23	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	0,90	0,11%	OK	180,88	0,10%	OK	160	OK
Inversor 34.15	40,5	53,5	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	2,09	0,26%	OK	420,75	0,23%	OK	160	OK
Inversor 34.16	82,6	95,6	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	3,74	0,47%	OK	751,85	0,41%	OK	160	OK
Inversor 34.17	110,4	123,4	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	4,83	0,60%	OK	970,49	0,52%	OK	160	OK

CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ

**VISADO PROFESIONAL**

Salvador Rodríguez Castro

COLEGIO Nº: 3414

ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO

COL. 5598 CIJAC ANA FREIRE BAUZANO


FECHA: 10/10/2020

VISADO Nº: 3085 / 2020

Inversor 34.18	68,3	81,3	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	3,18	0,40%	OK	639,39	0,35%	OK	160	OK
Inversor 34.19	26,1	39,1	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	1,53	0,19%	OK	307,50	0,17%	OK	160	OK
Inversor 34.20	27	40	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	1,56	0,20%	OK	314,58	0,17%	OK	160	OK
Inversor 34.21	69,3	82,3	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	3,22	0,40%	OK	647,25	0,35%	OK	160	OK
Inversor 34.22	111,3	124,3	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	4,86	0,61%	OK	977,56	0,53%	OK	160	OK
Inversor 34.23	132,6	145,6	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	5,69	0,71%	OK	1145,08	0,62%	OK	160	OK
Inversor 34.24	115,9	128,9	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	5,04	0,63%	OK	1013,74	0,55%	OK	160	OK
Inversor 34.25	148	161	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	6,30	0,79%	OK	1266,19	0,68%	OK	160	OK
Inversor 34.26	108,6	121,6	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	4,76	0,59%	OK	956,33	0,52%	OK	160	OK
Inversor 34.27	153,6	166,6	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	6,51	0,81%	OK	1310,24	0,71%	OK	160	OK
Inversor 34.28	194,7	207,7	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	8,12	1,02%	OK	1633,47	0,88%	OK	160	OK
Inversor 34.29	190,6	203,6	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	7,96	1,00%	OK	1601,22	0,87%	OK	160	OK
Inversor 34.30	148	161	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	6,30	0,79%	OK	1266,19	0,68%	OK	160	OK
Inversor 34.31	159	172	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	6,73	0,84%	OK	1352,70	0,73%	OK	160	OK
Inversor 34.32	201,9	214,9	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	8,40	1,05%	OK	1690,09	0,91%	OK	160	OK
Inversor 34.33	244	257	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	10,05	1,26%	OK	2021,19	1,09%	OK	160	OK
Inversor 34.34	286,2	299,2	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	11,70	1,46%	OK	2353,08	1,27%	OK	160	OK
Inversor 34.35	244,7	257,7	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	10,08	1,26%	OK	2026,70	1,10%	OK	160	OK

Línea	Medición de Cableado		Parámetros eléctricos			Cable e instalación					Criterio de Intensidad Maxima Admisible					Criterio Caída de Tensión			Criterio Pérdida de Potencia			Protección Cable		
	L plano (m)	L total (m)	Uac (V)	Power (kVA)	I Pmax (A)	Método Instalación	Material	Nº cto/ canalización	Separación (m)	Sección (mm2)	Io max cable IEC (A)	K1 (temp. )	K2 (agrup. )	K3 (resist.)	Iz corr (A)	¿cumple ?	AU (V)	AU (%)	¿cumple AU<1,5%?	P (W)	P (%)	¿cumple P<2%?	Calibr e Selec. (A)	¿cumple ?
Inversor 35.1	290,2	303,2	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	11,86	1,48%	OK	2384,53	1,29%	OK	160	OK
Inversor 35.2	258,6	271,6	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	10,62	1,33%	OK	2136,01	1,15%	OK	160	OK
Inversor 35.3	221,7	234,7	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	9,18	1,15%	OK	1845,81	1,00%	OK	160	OK
Inversor 35.4	179,6	192,6	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	7,53	0,94%	OK	1514,71	0,82%	OK	160	OK
Inversor 35.5	172,3	185,3	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	7,25	0,91%	OK	1457,30	0,79%	OK	160	OK
Inversor 35.6	130,5	143,5	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	5,61	0,70%	OK	1128,56	0,61%	OK	160	OK
Inversor 35.7	134,7	147,7	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	5,78	0,72%	OK	1161,60	0,63%	OK	160	OK
Inversor 35.8	88,7	101,7	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	3,98	0,50%	OK	799,83	0,43%	OK	160	OK
Inversor 35.9	131,9	144,9	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	5,67	0,71%	OK	1139,57	0,62%	OK	160	OK
Inversor 35.10	173	186	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	7,27	0,91%	OK	1462,81	0,79%	OK	160	OK
Inversor 35.11	84,8	97,8	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	3,82	0,48%	OK	769,15	0,42%	OK	160	OK
Inversor 35.12	42,7	55,7	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	2,18	0,27%	OK	438,06	0,24%	OK	160	OK
Inversor 35.13	9,7	22,7	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	0,89	0,11%	OK	178,53	0,10%	OK	160	OK
Inversor 35.14	51,9	64,9	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	2,54	0,32%	OK	510,41	0,28%	OK	160	OK
Inversor 35.15	94,1	107,1	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	4,19	0,52%	OK	842,29	0,46%	OK	160	OK
Inversor 35.16	39,6	52,6	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	2,06	0,26%	OK	413,68	0,22%	OK	160	OK
Inversor 35.17	7,1	20,1	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	0,79	0,10%	OK	158,08	0,09%	OK	160	OK
Inversor 35.18	38,5	51,5	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	2,01	0,25%	OK	405,02	0,22%	OK	160	OK
Inversor 35.19	80,3	93,3	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	3,65	0,46%	OK	733,76	0,40%	OK	160	OK
Inversor 35.20	101,4	114,4	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	4,47	0,56%	OK	899,71	0,49%	OK	160	OK
Inversor 35.21	143,7	156,7	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	6,13	0,77%	OK	1232,38	0,67%	OK	160	OK
Inversor 35.22	164,5	177,5	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	6,94	0,87%	OK	1395,96	0,75%	OK	160	OK
Inversor 35.23	207,6	220,6	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	8,63	1,08%	OK	1734,92	0,94%	OK	160	OK

VISADO COPITI Cadiz  
3085 / 2020


 CONS. 60 DALUZ OK COLEGIOS DE INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CADIZ  
 OK VISADO PROFESIONAL  
 Registrado Nº: 1601 OK  
 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO  
 Registrado Nº: 3434 OK  
 ANTONIO JESUS GRADOS HIDALGO  
 Col. 5598 CIPOC ANA FREIRE BAUZANO  
 Fecha: 19/10/2020  
 VISADO Nº: 3085/2020 OK

Línea	Medición de Cableado		Parámetros eléctricos			Cable e instalación					Criterio de Intensidad Maxima Admisible					Criterio Caída de Tensión			Criterio Pérdida de Potencia			Protección Cable		
	L plano (m)	L total (m)	Uac (V)	Power (kVA)	I Pmax (A)	Método Instalación	Material	Nº cto/ canalización	Separación (m)	Sección (mm2)	Io max cable IEC (A)	K1 (temp.)	K2 (agrup.)	K3 (resist.)	Iz corr (A)	¿cumple?	AU (V)	AU (%)	¿cumple AU<1,5%?	P (W)	P (%)	¿cumple P<2%?	Calibre Selec. (A)	¿cumple?
Inversor 36.1	290,7	303,7	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	11,88	1,48%	OK	2388,47	1,29%	OK	160	OK
Inversor 36.2	450	463	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	400	391	0,898	0,550	1,120	216,29	OK	11,75	1,47%	OK	2091,68	1,13%	OK	160	OK
Inversor 36.3	282,2	295,2	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	11,54	1,44%	OK	2321,62	1,25%	OK	160	OK
Inversor 36.4	324,4	337,4	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	300	326	0,898	0,550	1,120	180,33	OK	10,71	1,34%	OK	2043,65	1,10%	OK	160	OK
Inversor 36.5	366,6	379,6	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	400	391	0,898	0,550	1,120	216,29	OK	9,64	1,20%	OK	1714,91	0,93%	OK	160	OK
Inversor 36.6	392,8	405,8	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	400	391	0,898	0,550	1,120	216,29	OK	10,30	1,29%	OK	1833,27	0,99%	OK	160	OK
Inversor 36.7	128,2	141,2	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	5,52	0,69%	OK	1110,48	0,60%	OK	160	OK
Inversor 36.8	91,8	104,8	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	4,10	0,51%	OK	824,21	0,45%	OK	160	OK
Inversor 36.9	77,4	90,4	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	3,54	0,44%	OK	710,96	0,38%	OK	160	OK
Inversor 36.10	114,2	127,2	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	4,97	0,62%	OK	1000,37	0,54%	OK	160	OK
Inversor 36.11	150,5	163,5	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	6,39	0,80%	OK	1285,86	0,70%	OK	160	OK
Inversor 36.12	191,2	204,2	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	7,99	1,00%	OK	1605,94	0,87%	OK	160	OK
Inversor 36.13	233,4	246,4	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	9,64	1,20%	OK	1937,83	1,05%	OK	160	OK
Inversor 36.14	275,5	288,5	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	11,28	1,41%	OK	2268,92	1,23%	OK	160	OK
Inversor 36.15	161,3	174,3	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	6,82	0,85%	OK	1370,79	0,74%	OK	160	OK
Inversor 36.16	119	132	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	5,16	0,65%	OK	1038,12	0,56%	OK	160	OK
Inversor 36.17	76,8	89,8	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	3,51	0,44%	OK	706,24	0,38%	OK	160	OK
Inversor 36.18	34,7	47,7	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	1,87	0,23%	OK	375,14	0,20%	OK	160	OK
Inversor 36.19	13,3	26,3	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	1,03	0,13%	OK	206,84	0,11%	OK	160	OK
Inversor 36.20	55,4	68,4	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	2,67	0,33%	OK	537,94	0,29%	OK	160	OK
Inversor 36.21	96,2	109,2	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	4,27	0,53%	OK	858,81	0,46%	OK	160	OK
Inversor 36.22	138,3	151,3	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	5,92	0,74%	OK	1189,91	0,64%	OK	160	OK
Inversor 36.23	180,5	193,5	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	7,57	0,95%	OK	1521,79	0,82%	OK	160	OK
Inversor 36.24	181,5	194,5	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	7,61	0,95%	OK	1529,66	0,83%	OK	160	OK
Inversor 36.25	144,6	157,6	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	6,16	0,77%	OK	1239,45	0,67%	OK	160	OK
Inversor 36.26	107,7	120,7	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	4,72	0,59%	OK	949,25	0,51%	OK	160	OK
Inversor 36.27	65,3	78,3	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	3,06	0,38%	OK	615,79	0,33%	OK	160	OK
Inversor 36.28	23,5	36,5	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	1,43	0,18%	OK	287,06	0,16%	OK	160	OK
Inversor 36.29	30,7	43,7	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	1,71	0,21%	OK	343,68	0,19%	OK	160	OK
Inversor 36.30	72,9	85,9	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	3,36	0,42%	OK	675,57	0,37%	OK	160	OK
Inversor 36.31	115	128	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	5,01	0,63%	OK	1006,66	0,54%	OK	160	OK
Inversor 36.32	157,6	170,6	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	6,67	0,83%	OK	1341,69	0,73%	OK	160	OK
Inversor 36.33	72	85	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	3,32	0,42%	OK	668,49	0,36%	OK	160	OK
Inversor 36.34	114,2	127,2	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	4,97	0,62%	OK	1000,37	0,54%	OK	160	OK
Inversor 36.35	156,4	169,4	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	6,62	0,83%	OK	1332,26	0,72%	OK	160	OK
Inversor 36.36	199,2	212,2	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	8,30	1,04%	OK	1668,86	0,90%	OK	160	OK

**VISADO PROFESIONAL**
  
 INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
   
 COLEGIO DE CÁDIZ
   
 Colegiado nº: 2704
   
 SALVADOR RODRIGUEZ OSTRO
   
 Colegiado nº: 3414
   
 ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO
   
 Colegiado nº: 559160
   
 ANA ROSA BAZZANO
   
 FECHA: 19/10/2020
   
 VISADO Nº: 3085 / 2020

VISADO COPITI Cadiz  
 3085 / 2020



Línea	Medición de Cableado		Parámetros eléctricos			Cable e instalación					Criterio de Intensidad Maxima Admisible					Criterio Caída de Tensión			Criterio Pérdida de Potencia			Protección Cable		
	L plano (m)	L total (m)	Uac (V)	Power (kVA)	I Pmax (A)	Método Instalación	Material	Nº cto/ canalización	Separación (m)	Sección (mm2)	Io max cable IEC (A)	K1 (temp.)	K2 (agrup.)	K3 (resist.)	Iz corr (A)	¿cumple?	AU (V)	AU (%)	¿cumple AU<1,5%?	P (W)	P (%)	¿cumple P<2%?	Calibre Selec. (A)	¿cumple?
Inversor 37.1	277,7	290,7	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	11,37	1,42%	OK	2286,23	1,24%	OK	160	OK
Inversor 37.2	235,4	248,4	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	9,71	1,21%	OK	1953,56	1,06%	OK	160	OK
Inversor 37.3	193,3	206,3	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	8,07	1,01%	OK	1622,46	0,88%	OK	160	OK
Inversor 37.4	151,2	164,2	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	6,42	0,80%	OK	1291,36	0,70%	OK	160	OK
Inversor 37.5	153,2	166,2	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	6,50	0,81%	OK	1307,09	0,71%	OK	160	OK
Inversor 37.6	213,3	226,3	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	8,85	1,11%	OK	1779,75	0,96%	OK	160	OK
Inversor 37.7	171	184	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	7,20	0,90%	OK	1447,08	0,78%	OK	160	OK
Inversor 37.8	128,8	141,8	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	5,55	0,69%	OK	1115,19	0,60%	OK	160	OK
Inversor 37.9	88	101	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	3,95	0,49%	OK	794,32	0,43%	OK	160	OK
Inversor 37.10	90,12	103,12	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	4,03	0,50%	OK	810,99	0,44%	OK	160	OK
Inversor 37.11	113,3	126,3	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	4,94	0,62%	OK	993,29	0,54%	OK	160	OK
Inversor 37.12	71	84	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	3,28	0,41%	OK	660,62	0,36%	OK	160	OK
Inversor 37.13	28,8	41,8	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	1,63	0,20%	OK	328,74	0,18%	OK	160	OK
Inversor 37.14	21,8	34,8	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	1,36	0,17%	OK	273,69	0,15%	OK	160	OK
Inversor 37.15	92,5	105,5	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	4,13	0,52%	OK	829,71	0,45%	OK	160	OK
Inversor 37.16	50,5	63,5	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	2,48	0,31%	OK	499,40	0,27%	OK	160	OK
Inversor 37.17	7,9	20,9	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	0,82	0,10%	OK	164,37	0,09%	OK	160	OK
Inversor 37.18	38,5	51,5	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	2,01	0,25%	OK	405,02	0,22%	OK	160	OK
Inversor 37.19	160,9	173,9	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	6,80	0,85%	OK	1367,65	0,74%	OK	160	OK
Inversor 37.20	151,7	164,7	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	6,44	0,81%	OK	1295,29	0,70%	OK	160	OK
Inversor 37.21	78	91	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	3,56	0,44%	OK	715,67	0,39%	OK	160	OK
Inversor 37.22	96,2	109,2	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	4,27	0,53%	OK	858,81	0,46%	OK	160	OK
Inversor 37.23	137,7	150,7	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	5,89	0,74%	OK	1185,19	0,64%	OK	160	OK
Inversor 37.24	223,7	236,7	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	9,26	1,16%	OK	1861,54	1,01%	OK	160	OK
Inversor 37.25	214,8	227,8	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	8,91	1,11%	OK	1791,55	0,97%	OK	160	OK
Inversor 37.26	140,4	153,4	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	6,00	0,75%	OK	1206,42	0,65%	OK	160	OK
Inversor 37.27	159,3	172,3	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	6,74	0,84%	OK	1355,06	0,73%	OK	160	OK
Inversor 37.28	200,8	213,8	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	8,36	1,05%	OK	1681,44	0,91%	OK	160	OK
Inversor 37.29	243,2	256,2	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	10,02	1,25%	OK	2014,90	1,09%	OK	160	OK
Inversor 37.30	285,3	298,3	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	11,67	1,46%	OK	2346,00	1,27%	OK	160	OK
Inversor 37.31	272,6	285,6	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	11,17	1,40%	OK	2246,12	1,21%	OK	160	OK
Inversor 37.32	230,5	243,5	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	9,52	1,19%	OK	1915,02	1,04%	OK	160	OK
Inversor 37.33	203,3	216,3	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	8,46	1,06%	OK	1701,10	0,92%	OK	160	OK
Inversor 37.34	238,5	251,5	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	9,83	1,23%	OK	1977,94	1,07%	OK	160	OK
Inversor 37.35	281	294	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	11,50	1,44%	OK	2312,18	1,25%	OK	160	OK

CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
COLEGIO DE CÁDIZ  
Colegiado Nº: 2704  
SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO  
Colegiado Nº: 3414  
ANTONIO JESUS PRADOS HIGALGO  
Col. Nº: 04 CIAC AN  
FECHA: 19/10/2020  
VISADO Nº: 3085 / 2020

VISADO COPITI Cadiz

3085 / 2020

Línea	Medición de Cableado		Parámetros eléctricos			Cable e instalación					Criterio de Intensidad Maxima Admisible					Criterio Caída de Tensión			Criterio Pérdida de Potencia			Protección Cable		
	L plano (m)	L total (m)	Uac (V)	Power (kVA)	I Pmax (A)	Método Instalación	Material	Nº cto/ canalización	Separación (m)	Sección (mm2)	Io max cable IEC (A)	K1 (temp.)	K2 (agrup.)	K3 (resist.)	Iz corr (A)	¿cumple?	AU (V)	AU (%)	¿cumple AU<1,5%?	P (W)	P (%)	¿cumple P<2%?	Calibre Selec. (A)	¿cumple?
Inversor 38.1	328,1	341,1	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	300	326	0,898	0,550	1,120	180,33	OK	10,83	1,35%	OK	2066,06	1,12%	OK	160	OK
Inversor 38.2	285,9	298,9	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	11,69	1,46%	OK	2350,72	1,27%	OK	160	OK

Inversor 38.3	243,8	256,8	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	10,04	1,26%	OK	2019,62	1,09%	OK	160	OK
Inversor 38.4	201,6	214,6	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	8,39	1,05%	OK	1687,73	0,91%	OK	160	OK
Inversor 38.5	159	172	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	6,73	0,84%	OK	1352,70	0,73%	OK	160	OK
Inversor 38.6	145,3	158,3	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	6,19	0,77%	OK	1244,96	0,67%	OK	160	OK
Inversor 38.7	187,5	200,5	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	7,84	0,98%	OK	1576,84	0,85%	OK	160	OK
Inversor 38.8	221	234	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	9,15	1,14%	OK	1840,31	0,99%	OK	160	OK
Inversor 38.9	178,8	191,8	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	7,50	0,94%	OK	1508,42	0,82%	OK	160	OK
Inversor 38.10	136,7	149,7	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	5,85	0,73%	OK	1177,32	0,64%	OK	160	OK
Inversor 38.11	94,5	107,5	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	4,20	0,53%	OK	845,44	0,46%	OK	160	OK
Inversor 38.12	81,1	94,1	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	3,68	0,46%	OK	740,05	0,40%	OK	160	OK
Inversor 38.13	122,3	135,3	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	5,29	0,66%	OK	1064,07	0,58%	OK	160	OK
Inversor 38.14	10,2	23,2	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	0,91	0,11%	OK	182,46	0,10%	OK	160	OK
Inversor 38.15	78,1	91,1	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	3,56	0,45%	OK	716,46	0,39%	OK	160	OK
Inversor 38.16	35,9	48,9	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	1,91	0,24%	OK	384,58	0,21%	OK	160	OK
Inversor 38.17	11,7	24,7	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	0,97	0,12%	OK	194,25	0,11%	OK	160	OK
Inversor 38.18	53,9	66,9	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	2,62	0,33%	OK	526,14	0,28%	OK	160	OK
Inversor 38.19	96	109	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	4,26	0,53%	OK	857,24	0,46%	OK	160	OK
Inversor 38.20	18,9	31,9	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	1,25	0,16%	OK	250,88	0,14%	OK	160	OK
Inversor 38.21	34,9	47,9	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	1,87	0,23%	OK	376,71	0,20%	OK	160	OK
Inversor 38.22	76,7	89,7	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	3,51	0,44%	OK	705,45	0,38%	OK	160	OK
Inversor 38.23	113,7	126,7	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	4,95	0,62%	OK	996,44	0,54%	OK	160	OK
Inversor 38.24	223,6	236,6	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	9,25	1,16%	OK	1860,75	1,01%	OK	160	OK
Inversor 38.25	171,1	184,1	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	7,20	0,90%	OK	1447,87	0,78%	OK	160	OK
Inversor 38.26	171,1	184,1	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	7,20	0,90%	OK	1447,87	0,78%	OK	160	OK
Inversor 38.27	234,2	247,2	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	9,67	1,21%	OK	1944,12	1,05%	OK	160	OK
Inversor 38.28	234,3	247,3	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	9,67	1,21%	OK	1944,91	1,05%	OK	160	OK
Inversor 38.29	262,2	275,2	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	10,76	1,35%	OK	2164,33	1,17%	OK	160	OK
Inversor 38.30	235,2	248,2	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	9,71	1,21%	OK	1951,98	1,06%	OK	160	OK

Línea	Medición de Cableado		Parámetros eléctricos			Cable e instalación					Criterio de Intensidad Maxima Admisible					Criterio Caída de Tensión			Criterio Pérdida de Potencia					
	L plano (m)	L total (m)	Uac (V)	Power (kVA)	I Pmax (A)	Método Instalación	Material	Nº cto/ canalización	Separación (m)	Sección (mm2)	Io max cable IEC (A)	K1 (temp. )	K2 (agrup. )	K3 (resist.)	Iz corr (A)	¿cumple ?	AU (V)	AU (%)	¿cumple AU<1,5%?	P (W)	P (%)	¿cumple P<2%?	¿cumple P<1%?	
Inversor 39.1	269,8	282,8	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	11,06	1,38%	OK	2224,10	1,20%	OK	160	OK
Inversor 39.2	226,2	239,2	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	9,35	1,17%	OK	1881,20	1,02%	OK	160	OK
Inversor 39.3	184,1	197,1	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	7,71	0,96%	OK	1550,10	0,84%	OK	160	OK
Inversor 39.4	142	155	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	6,06	0,76%	OK	1219,01	0,66%	OK	160	OK
Inversor 39.5	162,9	175,9	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	6,88	0,86%	OK	1383,38	0,75%	OK	160	OK
Inversor 39.6	205,1	218,1	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	8,53	1,07%	OK	1715,26	0,93%	OK	160	OK
Inversor 39.7	247,2	260,2	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	10,18	1,27%	OK	2046,36	1,11%	OK	160	OK
Inversor 39.8	273,6	286,6	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	11,21	1,40%	OK	2253,98	1,22%	OK	160	OK
Inversor 39.9	214,2	227,2	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	8,88	1,11%	OK	1786,83	0,97%	OK	160	OK
Inversor 39.10	172	185	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	7,23	0,90%	OK	1454,94	0,79%	OK	160	OK
Inversor 39.11	130	143	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	5,59	0,70%	OK	1124,63	0,61%	OK	160	OK
Inversor 39.12	87,7	100,7	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	3,94	0,49%	OK	791,96	0,43%	OK	160	OK
Inversor 39.13	87,5	100,5	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	3,93	0,49%	OK	790,39	0,43%	OK	160	OK
Inversor 39.14	129,7	142,7	800	185,0	133,51	D2	Al/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	5,58	0,70%	OK	1122,27	0,61%	OK	160	OK

  
**VISADO PROFESIONAL**  
 Colegiado Nº: 2704  
 SEVILLADOR RODRIGUEZ CASTRO  
 Colegiado Nº: 3414  
 ANTONIO DOS SANTOS #DALG#  
 C.O.I. 5544 ANA FREIRE BRAZANO  
 Fecha: 19/10/2020  
 VISADO Nº: 3085 / 2020

VISADO COPITI Cádiz 3085 / 2020

Inversor 39.15	171,7	184,7	800	185,0	133,51	D2	AI/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	7,22	0,90%	OK	1452,58	0,79%	OK	160	OK
Inversor 39.16	235,1	248,1	800	185,0	133,51	D2	AI/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	9,70	1,21%	OK	1951,20	1,05%	OK	160	OK
Inversor 39.17	277,3	290,3	800	185,0	133,51	D2	AI/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	11,35	1,42%	OK	2283,08	1,23%	OK	160	OK
Inversor 39.18	140,3	153,3	800	185,0	133,51	D2	AI/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	5,99	0,75%	OK	1205,64	0,65%	OK	160	OK
Inversor 39.19	98	111	800	185,0	133,51	D2	AI/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	4,34	0,54%	OK	872,97	0,47%	OK	160	OK
Inversor 39.20	56	69	800	185,0	133,51	D2	AI/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	2,70	0,34%	OK	542,65	0,29%	OK	160	OK
Inversor 39.21	13,8	26,8	800	185,0	133,51	D2	AI/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	1,05	0,13%	OK	210,77	0,11%	OK	160	OK
Inversor 39.22	34,9	47,9	800	185,0	133,51	D2	AI/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	1,87	0,23%	OK	376,71	0,20%	OK	160	OK
Inversor 39.23	77	90	800	185,0	133,51	D2	AI/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	3,52	0,44%	OK	707,81	0,38%	OK	160	OK
Inversor 39.24	119,2	132,2	800	185,0	133,51	D2	AI/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	5,17	0,65%	OK	1039,69	0,56%	OK	160	OK
Inversor 39.25	161,3	174,3	800	185,0	133,51	D2	AI/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	6,82	0,85%	OK	1370,79	0,74%	OK	160	OK
Inversor 39.26	115,6	128,6	800	185,0	133,51	D2	AI/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	5,03	0,63%	OK	1011,38	0,55%	OK	160	OK
Inversor 39.27	73,3	86,3	800	185,0	133,51	D2	AI/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	3,37	0,42%	OK	678,71	0,37%	OK	160	OK
Inversor 39.28	30,6	43,6	800	185,0	133,51	D2	AI/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	1,70	0,21%	OK	342,89	0,19%	OK	160	OK
Inversor 39.29	19,2	32,2	800	185,0	133,51	D2	AI/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	1,26	0,16%	OK	253,24	0,14%	OK	160	OK
Inversor 39.30	61,3	74,3	800	185,0	133,51	D2	AI/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	2,91	0,36%	OK	584,34	0,32%	OK	160	OK
Inversor 39.31	103,5	116,5	800	185,0	133,51	D2	AI/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	4,56	0,57%	OK	916,22	0,50%	OK	160	OK
Inversor 39.32	183,9	196,9	800	185,0	133,51	D2	AI/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	7,70	0,96%	OK	1548,53	0,84%	OK	160	OK
Inversor 39.33	140,4	153,4	800	185,0	133,51	D2	AI/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	6,00	0,75%	OK	1206,42	0,65%	OK	160	OK
Inversor 39.34	99,6	112,6	800	185,0	133,51	D2	AI/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	4,40	0,55%	OK	885,55	0,48%	OK	160	OK
Inversor 39.35	77,1	90,1	800	185,0	133,51	D2	AI/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	3,52	0,44%	OK	708,60	0,38%	OK	160	OK
Inversor 39.36	119,4	132,4	800	185,0	133,51	D2	AI/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	5,18	0,65%	OK	1041,27	0,56%	OK	160	OK

Línea	Medición de Cableado		Parámetros eléctricos			Cable e instalación					Criterio de Intensidad Maxima Admisible					Criterio Caída de Tensión			Criterio Pérdida de Potencia		Protección Cable			
	L plano (m)	L total (m)	Uac (V)	Power (kVA)	I Pmax (A)	Método Instalación	Material	Nº cto/ canalización	Separación (m)	Sección (mm2)	Io max cable IEC (A)	K1 (temp.)	K2 (agrup.)	K3 (resist.)	Iz corr (A)	¿cumple ?	AU (V)	AU (%)	¿cumple AU<1,5%?	P (W)	P (%)	¿cumple P<2%?	Calibre Seleccionado	¿cumple
Inversor 40.1	234,5	247,5	800	185,0	133,51	D2	AI/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	9,68	1,21%	OK	1946,48	1,05%	OK	160	OK
Inversor 40.2	252,5	265,5	800	185,0	133,51	D2	AI/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	10,38	1,30%	OK	2088,04	1,13%	OK	160	OK
Inversor 40.3	208,36	221,36	800	185,0	133,51	D2	AI/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	8,66	1,08%	OK	1740,90	0,94%	OK	160	OK
Inversor 40.4	166,2	179,2	800	185,0	133,51	D2	AI/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	7,01	0,88%	OK	1409,33	0,76%	OK	160	OK
Inversor 40.5	124,2	137,2	800	185,0	133,51	D2	AI/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	5,37	0,67%	OK	1079,02	0,58%	OK	160	OK
Inversor 40.6	81,9	94,9	800	185,0	133,51	D2	AI/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	3,71	0,46%	OK	746,35	0,40%	OK	160	OK
Inversor 40.7	230,2	243,2	800	185,0	133,51	D2	AI/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	9,51	1,19%	OK	1912,66	1,03%	OK	160	OK
Inversor 40.8	187,9	200,9	800	185,0	133,51	D2	AI/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	7,86	0,98%	OK	1579,99	0,85%	OK	160	OK
Inversor 40.9	179,6	192,6	800	185,0	133,51	D2	AI/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	7,53	0,94%	OK	1514,71	0,82%	OK	160	OK
Inversor 40.10	130,3	143,3	800	185,0	133,51	D2	AI/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	5,60	0,70%	OK	1126,99	0,61%	OK	160	OK
Inversor 40.11	88,2	101,2	800	185,0	133,51	D2	AI/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	3,96	0,49%	OK	795,89	0,43%	OK	160	OK
Inversor 40.12	46	59	800	185,0	133,51	D2	AI/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	2,31	0,29%	OK	464,01	0,25%	OK	160	OK
Inversor 40.13	5,7	18,7	800	185,0	133,51	D2	AI/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	0,73	0,09%	OK	147,07	0,08%	OK	160	OK
Inversor 40.14	47,9	60,9	800	185,0	133,51	D2	AI/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	2,38	0,30%	OK	478,95	0,26%	OK	160	OK
Inversor 40.15	90,1	103,1	800	185,0	133,51	D2	AI/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	4,03	0,50%	OK	810,84	0,44%	OK	160	OK
Inversor 40.16	132,3	145,3	800	185,0	133,51	D2	AI/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	5,68	0,71%	OK	1142,72	0,62%	OK	160	OK
Inversor 40.17	223,8	236,8	800	185,0	133,51	D2	AI/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	9,26	1,16%	OK	1862,33	1,01%	OK	160	OK
Inversor 40.18	181,6	194,6	800	185,0	133,51	D2	AI/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	7,61	0,95%	OK	1530,44	0,83%	OK	160	OK
Inversor 40.19	139,8	152,8	800	185,0	133,51	D2	AI/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	5,98	0,75%	OK	1201,70	0,65%	OK	160	OK
Inversor 40.20	97,5	110,5	800	185,0	133,51	D2	AI/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	4,32	0,54%	OK	869,03	0,47%	OK	160	OK

Inversor 40.21	55,3	68,3	800	185,0	133,51	D2	AI/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	2,67	0,33%	OK	537,15	0,29%	OK	160	OK
Inversor 40.22	13	26	800	185,0	133,51	D2	AI/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	1,02	0,13%	OK	204,48	0,11%	OK	160	OK
Inversor 40.23	37,1	50,1	800	185,0	133,51	D2	AI/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	1,96	0,24%	OK	394,01	0,21%	OK	160	OK
Inversor 40.24	79,1	92,1	800	185,0	133,51	D2	AI/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	3,60	0,45%	OK	724,33	0,39%	OK	160	OK
Inversor 40.25	121,4	134,4	800	185,0	133,51	D2	AI/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	5,26	0,66%	OK	1057,00	0,57%	OK	160	OK
Inversor 40.26	163,5	176,5	800	185,0	133,51	D2	AI/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	6,90	0,86%	OK	1388,09	0,75%	OK	160	OK
Inversor 40.27	294,7	307,7	800	185,0	133,51	D2	AI/XLPE	9	0,125 m	300	326	0,898	0,550	1,120	180,33	OK	9,77	1,22%	OK	1863,76	1,01%	OK	160	OK
Inversor 40.28	252,5	265,5	800	185,0	133,51	D2	AI/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	10,38	1,30%	OK	2088,04	1,13%	OK	160	OK
Inversor 40.29	210,4	223,4	800	185,0	133,51	D2	AI/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	8,74	1,09%	OK	1756,94	0,95%	OK	160	OK
Inversor 40.30	168,2	181,2	800	185,0	133,51	D2	AI/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	7,09	0,89%	OK	1425,06	0,77%	OK	160	OK
Inversor 40.31	126,1	139,1	800	185,0	133,51	D2	AI/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	5,44	0,68%	OK	1093,96	0,59%	OK	160	OK
Inversor 40.32	83,9	96,9	800	185,0	133,51	D2	AI/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	3,79	0,47%	OK	762,08	0,41%	OK	160	OK
Inversor 40.33	96,4	109,4	800	185,0	133,51	D2	AI/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	4,28	0,53%	OK	860,38	0,47%	OK	160	OK
Inversor 40.34	138,5	151,5	800	185,0	133,51	D2	AI/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	5,92	0,74%	OK	1191,48	0,64%	OK	160	OK
Inversor 40.35	226,9	239,9	800	185,0	133,51	D2	AI/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	9,38	1,17%	OK	1886,71	1,02%	OK	160	OK
Inversor 40.36	221,7	234,7	800	185,0	133,51	D2	AI/XLPE	9	0,125 m	240	290	0,898	0,550	1,120	160,42	OK	9,18	1,15%	OK	1845,81	1,00%	OK	160	OK


**CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
COLEGIO DE CÁDIZ**  
**VISADO PROFESIONAL**  
 Colegiado N°: 2704  
 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO  
 Colegiado N°: 3414  
 ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO  
 Col. 5594 CIAOC ANA FREIRE BAUZANO  
 FECHA: 19/10/2020  
 VISADO N°: 3085 / 2020

VISADO COPITI Cadiz  
 3085 / 2020

## 5 PUESTA A TIERRA DE LA INSTALACIÓN

### 5.1 Red de puesta a tierra del campo solar

Los sistemas de puesta a tierra, según ITC-BT-08 del REBT, que se plantean en proyecto son, TT en lo referente a la instalación desde el transformador de servicios auxiliares y las cargas que este alimenta, e IT con respecto a la instalación de generación, desde los propios generadores hasta el transformador de evacuación, que eleva la tensión de la energía generada a 30 KV.

Como se indica en la memoria, se diseña la instalación de tierras de protección unificada, de esta manera se pondrán a tierra todas las partes metálicas de una instalación que no estén en tensión normalmente, pero que puedan estarlo a consecuencia de averías, accidentes, descargas atmosféricas o sobretensiones, tanto de las unidades básicas de generación y servicios auxiliares que estén o salgan de esta como las correspondientes a la totalidad del campo solar. Se reitera que existirá una tierra única de protección, subterránea en su totalidad, para todas las instalaciones indicadas. En caso de que se cambie el planteamiento de los sistemas de puesta a tierra en obra será responsabilidad del Director de Obra el rediseño de la instalación.

El valor de la resistencia de tierra deberá ser en cualquier caso tal que garantice que los valores de tensión de contacto no superen los 24V.

Para el diseño de la instalación de puesta a tierra hay que tener en cuenta lo indicado en la ITC-BT-24 de instalaciones interiores o receptoras, sobre protección contra los contactos directos e indirectos. De acuerdo con esto, hay que calcular la puesta a tierra de protección para el sistema IT y para el sistema TT, de manera que la resistencia de puesta a tierra sea igual o inferior al valor más desfavorable obtenido del cálculo de los dos sistemas.

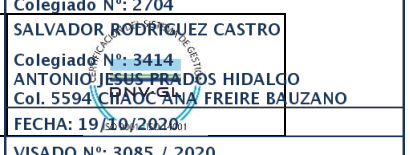
### 5.2 Cálculo de la resistencia de puesta a tierra en sistema TT

Se cumplirá la siguiente condición:

$$RA \times Ia \leq U_0$$

Donde:

- RA es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de las masas.

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón nº 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 62 de 67	 <p>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</p> <p><b>VISADO PROFESIONAL</b></p> <p>Colegiado N°: 2704 SALVADOR RODRÍGUEZ CASTRO Colegiado N°: 3414 ANTONIO JESÚS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CHAOCANA FREIRE BAUZANO</p> <p>FECHA: 19/10/2020</p> <p>VISADO N°: 3085 / 2020</p>
---	-----------------	---

- $I_a$  es la corriente que asegura el funcionamiento automático del dispositivo de protección. Cuando el dispositivo de protección es un dispositivo de corriente diferencial-residual es la corriente diferencial-residual asignada.
- $U_0$  es la tensión de contacto límite convencional, que en este caso es de 24V.

Considerando que la intensidad de los dispositivos de protección diferencial residual que se instalan es de  $I_a = 300$  mA, la máxima resistencia a tierra admisible debe ser:

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

### 5.3 Estimación de la resistencia de puesta a tierra del parque solar

El valor de la resistencia de puesta a tierra del parque solar debe ser inferior al menor de los valores calculados en los apartados anteriores, tanto para el sistema TT como IT.

Por otra parte, como se ha indicado en la memoria, el parque solar debe tener conectadas todas las mesas a tierra para conseguir en todas las masas metálicas una superficie equipotencial y, además, se conectarán a tierra como medida de seguridad para la instalación frente a descargas atmosféricas. También se indica que las tierras de protección de las unidades básicas de generación se conectarán a las tierras de protección de las masas del parque formando una tierra única.

De acuerdo con lo anterior, para hacer el cálculo estimativo de la resistencia de puesta a tierra se considera las siguientes hipótesis:

- Todas las mesas están conectadas al cable subterráneo de tierra a través de sus hincas o a través de conductores de unión equipotencial de las masas. El fabricante debe garantizar la equipotencialidad en todos los puntos de la mesa, para lo que debe indicar los puntos de conexión de la tierra o de los conductores de unión equipotencial de las masas con el conductor de tierra.
- El conductor de tierra recorre la totalidad de la mesa a lo largo de su eje central.
- Se considera despreciable entre mesas contiguas y paralelo.

En estas condiciones y considerando la hipótesis de un terreno con un valor de la resistividad del terreno de  $150 \Omega \cdot m$ .

La red de tierras se realizará inicialmente con un conductor de cobre desnudo enterrado a  $50$  mm de profundidad, de  $50 \text{ mm}^2$  de sección.

El valor de la resistencia de puesta a tierra en anillo para conductores enterrados viene dado por la expresión:

$$R_c = 2 \cdot \rho / L = 2 \times \text{resistividad} / \text{longitud}$$

La longitud total de conductor de tierra es de 74.130 metros de conductor subterráneo. No se ha tenido en cuenta para este cálculo el anillo de tierras de protección de las unidades básicas de generación al que va conectado formando una sola tierra de protección.

De acuerdo con lo anterior:

$$R_{\text{tierra parque solar}} = R_c = 0,004 \Omega$$

Se trata de un valor suficientemente bajo, si la instalación se realiza de la forma indicada, como para no necesitar la instalación de picas.

Toda la instalación de puesta a tierra se realizará de acuerdo a la instrucción ITC-BT-18 del vigente reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.


Se unirán las tierras de protección del campo solar y las de protección de las unidades de generación en una sola tierra. Para unificar las tierras se tendrá que confirmar una vez ejecutadas las obras que la resistencia de puesta a tierra general cumple con los valores anteriormente indicados mediante medición "in situ", en la época del año en la que la resistividad del terreno es más alta de manera que no supere los valores mínimos admisibles para su unificación, para lo que es necesario realizar ensayos de resistividad del terreno en épocas de pocas o nulas lluvias con el terreno en seco. En caso de que, por los valores de resistividad del terreno obtenidos o por el rediseño de la puesta a tierra de parque, no se cumplan los cálculos realizados en el presente anexo de cálculos, estos tendrán que ser revisados y justificados.

A continuación, se calcula el valor de la tensión de contacto admisible para la justificación de la unificación de la puesta a tierra de protección de las estaciones de potencia y del resto del campo solar.

Los valores admisibles de la tensión de contacto aplicada,  $U_{ca}$ , a la que puede estar sometido el cuerpo humano entre la mano y los pies, en función de la duración de la corriente de falta, se dan en la siguiente tabla:

Duración de la corriente de falta, $T_s$ (S)	Tensión de contacto aplicada admisible, $U_{ca}$ (V)
0.05	735
0.10	633

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón nº 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 64 de 67	 <p>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</p> <p><b>VISADO PROFESIONAL</b></p> <p>Colegiado N°: 2704</p> <p>SALVADOR RODRÍGUEZ CASTRO</p> <p>Colegiado N°: 3414</p> <p>ANTONIO JESÚS PRADOS HIDALGO</p> <p>Col. 5594 CHAOCANA FREIRE BAUZANO</p> <p>FECHA: 19/10/2020</p> <p>VISADO N°: 3085 / 2020</p>
---	-----------------	---

0.20	528
0.30	420
0.40	310
0.50	204
1.00	107
2.00	90
5.00	81
10.00	80
>10.00	50

Tabla 9. Valores admisibles de la tensión de contacto aplicada  $U_{ca}$  en función de la corriente de falta  $I_f$

Para definir la duración de la corriente de falta aplicable, se tendrá en cuenta el funcionamiento correcto de las protecciones y de los dispositivos de maniobra. El tiempo a considerar será la suma de los tiempos parciales de mantenimiento de la corriente de defecto.

Si un sistema de puesta a tierra satisface los requisitos numéricos establecidos para las tensiones de contacto aplicadas, se puede suponer que, en la mayoría de los casos, no aparecerán tensiones de paso aplicadas peligrosas. Cuando las tensiones de contacto calculadas sean superiores a los valores máximos admisibles, se recurrirá al empleo de medidas adicionales de seguridad a fin de reducir el riesgo de las personas y de los bienes, en cuyo caso será necesario cumplir los valores máximos admisibles de las tensiones de paso aplicadas.

A partir de los valores admisibles de la tensión de contacto o paso aplicada, se pueden determinar las máximas tensiones de contacto o paso admisibles en la instalación,  $U_c$ ,  $U_p$ , considerando todas las resistencias adicionales que intervienen en el circuito.

Par el cálculo de potencial de paso admisible se utiliza la siguiente formula:

$$U_c = U_{ca} \left( 1 + \frac{Ra1 + Ra2}{2ZB} \right) = U_{ca} \left( 1 + \frac{Ra1}{2} + \frac{1.5 \rho s}{1000} \right)$$

Siendo:

- $U_{ca}$ : Tensión de contacto aplicada admisible, la tensión a la que puede estar sometido e cuerpo humano entre una mano y los pies.
- $ZB$ : impedancia del cuerpo humano. Se considera un valor de 1000.



- Uc: tensión de contacto máxima admisible en la instalación que garantiza la seguridad de las personas, considerando resistencias adicionales (por ejemplo, resistencia a tierra del punto de contacto, calzado, presencia de superficies de material aislante).
- Ra1: es, por ejemplo, la resistencia equivalente del calzado de un pie cuya suela sea aislante. Se puede emplear como valor 2000. Se considerará nula esta resistencia cuando las personas puedan estar descalzas, en instalaciones situadas en lugares tales como jardines, piscinas, campings, y áreas recreativas.
- Ra2: resistencia a tierra del punto de contacto con el terreno de un pie.  $Ra2 = 3\rho_s$ , donde  $\rho_s$  es la resistividad del suelo cerca de la superficie.

Para calcular la resistividad superficial del terreno en los casos en que el terreno se recubre de una capa adicional de elevada resistividad (grava, hormigón, etc.) se multiplicará el valor de la resistividad de la capa de terreno adicional, por el coeficiente reductor. El coeficiente reductor se obtendrá de la expresión siguiente:

$$C_s = 1 - 0,106 * \left( \frac{1 - \frac{\rho}{\rho^*}}{2hs + 0,106} \right)$$

Siendo:

- Cs: coeficiente reductor de la resistividad de la capa superficial
- hs: espesor de la capa superficial, en metros.
- $\rho$ : resistividad del terreno natural.
- $\rho^*$ : resistividad de la capa superficial

En el caso que aplica, al ser la resistividad superficial igual a la resistividad del terreno  $C_s=1$ . Considerando que la duración de la corriente de falta es un segundo y la resistividad superficial  $\rho_s = 150 \Omega \cdot m$ .

Aplicando la formula anterior, las tensiones de paso y contacto admisible son:

E contacto admisible= 238,05 V

Por otra parte, el valor de la tensión de defecto calculada es:

$V_d = I_d \cdot R_t = 300 * 0,004 = 1.21 V$

Por tanto,  $V_d \leq E$  concluyendo que se pueden unificar las tierras de protección de la estación de potencia y la del campo solar.

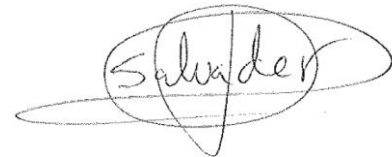
## 6 CONCLUSIONES

Con todo lo especificado en la presente memoria, queda justificado el presente proyecto para la concesión de las oportunas autorizaciones por los Organismos Oficiales competentes para su aprobación y posterior puesta en servicio, estando no obstante el autor de dicho documento técnico dispuesto a ampliar o completar cuantos aspectos se juzguen oportunos.

Sevilla, octubre de 2020



Ana Freire Bauzano  
Ingeniero Industrial  
Colegiado N.º 5594



Salvador Rodríguez Castro  
Ingeniero Técnico Industrial  
Colegiado N.º 2704



Antonio Jesús Prados Hidalgo  
Ingeniero Técnico Industrial  
Colegiado N.º 3414

VISADO COPITI Cadiz  
3085 / 2020



**tentusol**

SISTEMAS DE ENERGÍAS RENOVABLES

## **ANEXO II. CÁLCULOS ELÉCTRICOS MEDIA TENSIÓN**

VISADO COPITI Cadiz

3085 / 2020

 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>
<b>VISADO PROFESIONAL</b>
Colegiado N°: 2704 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO
Colegiado N°: 3414 ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CIAOC ANA FREIRE BAUZANO
FECHA: 19/10/2020
VISADO N°: 3085 / 2020


## INDICE

<b>1</b>	<b>OBJETO</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>NORMATIVA</b> .....	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS CT</b> .....	<b>5</b>
3.1	Intensidad de Media Tensión .....	5
3.2	Intensidad de Baja Tensión .....	5
3.3	Cálculo de las intensidades de cortocircuito .....	6
3.4	Dimensionado del embarrado.....	7
3.5	Comprobación por densidad de corriente.....	7
3.6	Comprobación por sollicitación electrodinámica.....	7
3.7	Comprobación por sollicitación térmica .....	7
3.8	Protección contra sobrecargas y cortocircuitos .....	8
<b>4</b>	<b>CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA</b> .....	<b>9</b>
4.1	Investigación de las características del suelo .....	9
4.2	Determinación de las corrientes máximas de puesta a tierra y tiempo máximo correspondiente de eliminación de defecto.....	9
4.3	Diseño preliminar de la instalación de tierra.....	9
4.4	Cálculo de la resistencia del sistema de tierras .....	10
4.5	Cálculo de las tensiones de paso en el exterior de la instalación .....	12
4.6	Cálculo de las tensiones de paso en el interior de la instalación .....	12
4.7	Cálculo de las tensiones aplicadas.....	13
4.8	Investigación de tensiones transferibles al exterior.....	14
4.9	Corrección y ajuste del diseño inicial.....	15
<b>5</b>	<b>CÁLCULOS ELÉCTRICOS MEDIA TENSIÓN</b> .....	<b>16</b>
5.1	Datos del proyecto.....	16
5.2	Criterio de la intensidad máxima admisible o de calentamiento.....	16

	<b>PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DENOMINADA “HSF CABRA_0”</b>	<b>ANEXO II.</b>
		Página 3 de 28

5.3	Caídas de tensión.....	21
5.4	Pérdidas de potencia.....	22
5.5	Intensidad de cortocircuito máxima admisible.....	22
5.5.1	Intensidad de cortocircuito máxima admisible en el conductor .....	22
5.5.2	Intensidad de cortocircuito máxima admisible en la pantalla del cable .....	24
Anexo 1. Tablas de cálculo líneas MT.....		25
<b>6</b>	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>28</b>

**VISADO COPITI Cadiz**  
 3085 / 2020

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón nº 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 3 de 28	 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>
		<b>VISADO PROFESIONAL</b> Colegiado N°: 2704 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO Colegiado N°: 3414 ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CHAOCANA FREIRE BAUZANO FECHA: 19/10/2020 VISADO N°: 3085 / 2020

## 1 OBJETO

El objeto del presente documento es establecer las características, condiciones técnicas y cálculos básicos que definen la instalación eléctrica del campo solar de la instalación solar fotovoltaica.

## 2 NORMATIVA

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías en instalaciones eléctricas de alta tensión, y sus instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba Reglamento electrotécnico para baja tensión, y sus Instrucciones técnicas complementarias ITC-BT 01 a 52.
- Real Decreto 186/2016, de 6 de mayo, por el que se regula la compatibilidad electromagnética de los equipos eléctricos y electrónicos.
- Real Decreto 187/2016, de mayo, por el que se regulan las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.
- Normativa Europea EN, la Normativa CNELEC, las normas UNE y las Recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI).
- Normas particulares y condiciones técnicas de seguridad de Endesa.

VISADO COPITI Cadiz  
3085 / 2020

### 3 CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS CT

#### 3.1 Intensidad de Media Tensión

La intensidad primaria en un transformador trifásico viene dada por la expresión:

$$I_p = \frac{S}{\sqrt{3} * U_p}$$

donde:

$I_p$ : Intensidad primaria (A)

$U_p$ : Tensión primaria (kV)

$S$ : Potencia aparente del trafo (kVA)

En este caso, la tensión primaria de alimentación es de 30 kV, y la potencia del transformador es de 6660 kVA con lo cual, sustituyendo, se obtiene:

$$I_p = 128,32 \text{ A}$$

#### 3.2 Intensidad de Baja Tensión

La intensidad secundaria en un transformador trifásico viene dada por la expresión:

$$I_s = \frac{S}{\sqrt{3} * U_s}$$

donde:


$I_s$ : Intensidad secundaria (A)

$U_s$ : Tensión secundaria (kV)

$S$ : Potencia aparente del trafo (kVA)

Para una tensión secundaria de 0,800 kV se obtiene al sustituir que:

$$I_s = 4812,13 \text{ A}$$

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón nº 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 5 de 28	 <p>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</p> <p><b>VISADO PROFESIONAL</b></p> <p>Colegiado N°: 2704</p> <p>SALVADOR RODRÍGUEZ CASTRO</p> <p>Colegiado N°: 3414</p> <p>ANTONIO JESÚS PRADOS HIDALGO</p> <p>Col. 5594 CHAOCANA FREIRE BAUZANO</p> <p>FECHA: 19/10/2020</p> <p>VISADO N°: 3085 / 2020</p>
--	----------------	---

### 3.3 Cálculo de las intensidades de cortocircuito

Para el cálculo de las intensidades que origina un cortocircuito se tendrá en cuenta la potencia de cortocircuito de la red de MT de 300 MVA para condiciones de diseño, valor especificado por la compañía.

Para el cálculo de la corriente de cortocircuito en la instalación, se utiliza la expresión:

$$I_{ccp} = \frac{S_{cc}}{\sqrt{3} * U_p}$$

donde:

$I_{ccp}$ : Corriente de cortocircuito en el primario del trafo (kA)

$U_p$ : Tensión de servicio (kV)

$S_{cc}$ : Potencia de cortocircuito de la red (MVA)

Siendo la potencia de cortocircuito de 300 MVA y la tensión de servicio 30 KV, la intensidad de cortocircuito es:

$$I_{ccp} = 5,93 \text{ kA}$$

Para el cálculo de la corriente de cortocircuito en el secundario del transformador se hace uso de la norma UNE-EN 60909-0, que especifica que la expresión para el cálculo de esta corriente es:

$$I_{ccs} = \frac{c * U_s}{\sqrt{3} * Z_{eq}}$$


donde:

$I_{ccs}$ : Corriente de cortocircuito en el secundario del trafo (kA)

$U_s$ : Tensión nominal en el secundario (V)

$c$ : Factor de tensión de valor 1,05 según la norma CEI 60038

$Z_{eq}$ : Impedancia equivalente del circuito ( $\Omega$ )

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón nº 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 6 de 28	 <p>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</p> <p><b>VISADO PROFESIONAL</b></p> <p>Colegiado N°: 2704 SALVADOR RODRÍGUEZ CASTRO</p> <p>Colegiado N°: 3414 ANTONIO JESÚS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CHAOCANA FREIRE BAUZANO</p> <p>FECHA: 19/10/2020</p> <p>VISADO N°: 3085 / 2020</p>
--	----------------	--



### 3.4 Dimensionado del embarrado

Las celdas a instalar habrán sido sometidas a ensayos y normalización en fábrica, de forma que se certifique los valores indicados en las placas de características, por lo que no es necesario realizar cálculos teóricos ni hipótesis de comportamiento de celdas. Las características del embarrado seleccionado serán las siguientes:

- Intensidad asignada 630 A
- Intensidad límite térmica 20 KA
- Intensidad límite electrodinámica 50 KA

### 3.5 Comprobación por densidad de corriente

La comprobación por densidad de corriente tiene por objeto verificar que el conductor indicado es capaz de conducir la corriente nominal máxima sin superar la densidad máxima posible para el material conductor. Esto, además de mediante cálculos teóricos, puede comprobarse realizando un ensayo de intensidad nominal, que, con objeto de disponer de suficiente margen de seguridad, se considerará que es la intensidad del bucle, que en este caso es de 630 A.

### 3.6 Comprobación por sollicitación electrodinámica

Para realizar la comprobación, se tiene que comprobar que la intensidad pico es inferior a la seleccionada para el embarrado.

$$I_{pico} \leq I_{din}$$

$$I_{pico} = 1,746 * \sqrt{2} * I_{ccmax}$$

donde  $I_{ccmax}$  será la intensidad de cortocircuito máxima calculada en 3.3. y que tiene como valor  $I_{ccp}=5,93$  kA.

Con lo cual, sustituyendo, se obtiene:

$$I_{pico} = 14,64 \text{ kA} \leq 50 \text{ kA}$$

### 3.7 Comprobación por sollicitación térmica

La comprobación térmica tiene por objeto comprobar que no se producirá un calentamiento excesivo de la aparamenta por defecto de un cortocircuito.

Debe cumplirse que:

$$I_{ccmax}^2 * t \leq I_{ter}^2$$

Calculando el tiempo de despeje de la falta:

$$t \leq 11,37 \text{ s}$$

Como la compañía distribuidora exige que el tiempo de actuación de las protecciones sea de 0,7 segundos, se comprueba que el embarrado seleccionado es adecuado.

### 3.8 Protección contra sobrecargas y cortocircuitos

Los transformadores están protegidos tanto en MT como en BT. En MT la protección la efectúan las celdas asociadas a esos transformadores, mientras que en BT la protección se incorpora en los cuadros de las líneas de salida.

Transformador

La protección de este transformador se realiza por medio de una celda de interruptor automático, que proporciona todas las protecciones al transformador, bien sea por sobrecargas, faltas a tierra o cortocircuitos, gracias a la presencia de un relé de protección. En caso contrario, se utilizan únicamente como elemento de maniobra de la red.

El interruptor automático posee capacidad de corte tanto para las corrientes nominales, como para los cortocircuitos antes calculados.

VISADO COPITI Cadiz  
3085 / 2020

## 4 CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA

### 4.1 Investigación de las características del suelo

El Reglamento de Alta Tensión indica que, para instalaciones de tercera categoría, y de intensidad de cortocircuito a tierra inferior o igual a 16 kA no será imprescindible realizar la citada investigación previa de la resistividad del suelo, bastando el examen visual del terreno y pudiéndose estimar su resistividad, siendo necesario medirla para corrientes superiores.

Según la investigación previa del terreno donde se instalará este Centro de Transformación, se determina la resistividad media en **150  $\Omega$ \*m**.

### 4.2 Determinación de las corrientes máximas de puesta a tierra y tiempo máximo correspondiente de eliminación de defecto

En las instalaciones de MT de tercera categoría, los parámetros que determinan los cálculos de faltas a tierra son las siguientes:

Tipo de neutro. El neutro de la red puede estar aislado, rígidamente unido a tierra, unido a esta mediante resistencias o impedancias. Esto producirá una limitación de la corriente de la falta, en función de las longitudes de líneas o de los valores de impedancias en cada caso.

Tipo de protecciones. Cuando se produce un defecto, éste se eliminará mediante la apertura de un elemento de corte que actúa por indicación de un dispositivo relé de intensidad, que puede actuar en un tiempo fijo (tiempo fijo), o según una curva de tipo inverso (tiempo dependiente). Adicionalmente, pueden existir reenganches posteriores al primer disparo, que sólo influirán en los cálculos si se producen en un tiempo inferior a los 0,5 segundos.

### 4.3 Diseño preliminar de la instalación de tierra

El diseño preliminar de la instalación de puesta a tierra se realiza basándose en las configuraciones tipo presentadas en el Anexo 2 del método de cálculo de instalaciones de puesta a tierra de UNESA, que esté de acuerdo con la forma y dimensiones del Centro de Transformación, según el método de cálculo desarrollado por este organismo.

#### 4.4 Cálculo de la resistencia del sistema de tierras

Las características de la red de alimentación son:

- Tensión de servicio:  $U_r = 30 \text{ kV}$
- Limitación de la intensidad a tierra:  $I_{dm}=300 \text{ A}$
- Nivel de aislamiento de las instalaciones de BT:  $U_{bt}=10.000 \text{ V}$
- Características del terreno:

$$\rho_{\text{terreno}} = 150 \Omega \cdot m$$

$$\rho_H \text{ Hormigón} = 3000 \Omega \cdot m$$

La resistencia máxima de la puesta a tierra de protección del edificio, y la intensidad del defecto salen de:

$$I_d \cdot R_t \leq V_{BT}$$

donde:

$I_d$ : Intensidad de falta a tierra (A)

$R_t$ : Resistencia total de puesta a tierra ( $\Omega$ )

$V_{BT}$ : Tensión de aislamiento en BT (V)

La intensidad del defecto se calcula de la siguiente forma:

$$I_d = I_{dm\acute{a}x} = 300A$$

donde:

$I_{dm}$ : limitación de la intensidad de falta a tierra (A)

La resistencia total de puesta a tierra preliminar:

$$R_t = 33,34 \Omega$$

Se selecciona el electrodo tipo (de entre los incluidos en las tablas, y de aplicación en este caso concreto, según las condiciones del sistema de tierras) que cumple el requisito de tener una  $K_r$  más cercana inferior o igual a la calculada para este caso y para este centro.

Valor unitario de resistencia de puesta a tierra del electrodo:

$$K_r \leq R_t / \rho_{\text{terreno}}$$

Para nuestro caso particular, y según los valores antes indicados:

$$K_r \leq 0,22$$

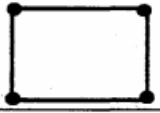
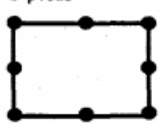
La configuración adecuada para este caso tiene las siguientes propiedades:

- Configuración seleccionada: 80-40/5/82
- Geometría: Anillo

**Rectángulo de 8.0 m x 4.0 m.**

Sección conductor = 50 mm<sup>2</sup>.  
Diámetro picas = 14 mm.  
L<sub>p</sub> = Longitud de la pica en m.

**PROFUNDIDAD = 0'5 m**

CONFIGURACION	L <sub>p</sub> (m)	RESISTENCIA K <sub>r</sub>	TENSION DE PASO K <sub>p</sub>	TENSION DE CONTACTO EXT K <sub>c</sub> = K <sub>p</sub> (acc)	CODIGO DE LA CONFIGURACION
Sin picas	-	0.088	0.0169	0.0508	80-40/5/00
4 picas 	2	0.072	0.0154	0.0338	80-40/5/42
	4	0.061	0.0127	0.0255	80-40/5/44
	6	0.053	0.0107	0.0204	80-40/5/46
	8	0.047	0.0093	0.0169	80-40/5/48
8 picas 	2	0.065	0.0134	0.0284	80-40/5/82
	4	0.053	0.0103	0.0192	80-40/5/84
	6	0.045	0.0083	0.0141	80-40/5/86
	8	0.039	0.0069	0.0110	80-40/5/88

Los parámetros característicos del electrodo son:

- De la resistencia,  $K_r(\Omega/\Omega^*m) = 0,072$
- De la tensión de paso,  $K_p (V/((\Omega^*m) A)) = 0,0154$
- De la tensión de contacto exterior,  $K_c (V/((\Omega^*m) A)) = 0,0338$

Medidas de seguridad adicionales para evitar tensiones de contacto.

Para que no aparezcan tensiones de contacto exteriores ni interiores, se adaptan las siguientes medidas de seguridad:

- Las puertas y rejillas metálicas que dan al exterior del Edificio/s no tendrán contacto eléctrico con masas conductoras susceptibles de quedar a tensión debido a defectos o averías.

- En el piso del Centro de Transformación se instalará un mallazo cubierto por una capa de hormigón de 10 cm, conectado a la puesta a tierra del mismo.
- En el caso de instalar las picas en hilera, se dispondrán alineadas con el frente del edificio.

El valor real de la resistencia de puesta a tierra del edificio será:

$$R'_t = K_r * \rho_{\text{terreno}}$$

por lo que para el Centro de Transformación:

$$R'_t = 0,072 * 150 = 10,8 \Omega$$

#### 4.5 Cálculo de las tensiones de paso en el exterior de la instalación

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

Con estas medidas de seguridad, no será necesario calcular las tensiones de contacto en el exterior, ya que estas serán prácticamente nulas. Por otra parte, la tensión de paso en el exterior vendrá dada por las características del electrodo y la resistividad del terreno según la expresión:

$$U'_p = K_p * \rho_{\text{terreno}} * I_d$$

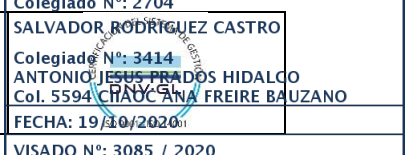
$$U'_p = 0,0154 * 150 * 300 = 693 V$$

#### 4.6 Cálculo de las tensiones de paso en el interior de la instalación

En el piso del CT se instalará un mallazo electrosoldado, con redondos de diámetro no inferior a 4 mm. Formando una retícula no superior a 0,30x0,30 m. Este mallazo se conectará como mínimo en dos puntos opuestos de la puesta a tierra de protección del centro.

Dicho mallazo estará cubierto por una capa de hormigón de 10 cm. Como mínimo.

Con esta medida se consigue que la persona que deba acceder a una parte que pueda quedar en tensión, de forma eventual, estará sobre una superficie equipotencial, con lo que se reduce el riesgo de la tensión de contacto y de paso interior.

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón nº 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 12 de 28	 <p>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS DE CARBON INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</p> <p><b>VISADO PROFESIONAL</b></p> <p>Colegiado N°: 2704 SALVADOR RODRÍGUEZ CASTRO Colegiado N°: 3414 ANTONIO JESÚS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CHAOCANA FREIRE BAUZANO FECHA: 19/10/2020 VISADO N°: 3085 / 2020</p>
---	-----------------	--

De esta forma no será necesario el cálculo de las tensiones de contacto y de paso en el interior, ya que su valor será prácticamente cero.

La tensión de defecto vendrá dada por:

$$U'_d = R'_t * I'_d = 3240 V$$

La tensión de paso en el acceso será igual al valor de la tensión máxima de contacto siempre que se disponga de una malla equipotencial conectada al electrodo de tierra según la fórmula:

$$U'_c = U'_p(acc) = K_c * \rho_{terreno} * I_d = 1521 V$$

#### 4.7 Cálculo de las tensiones aplicadas

Los valores admisibles son para una duración total de la falta igual a:

- t = 0,5 s
- k = 72
- n = 1

Para la obtención de los valores máximos admisibles de la tensión de paso exterior y en el acceso, se utilizan las siguientes expresiones:

$$U_p = 10 * U_{ca} * \left(1 + \frac{2 * R_{ac} + 6 * \rho_{terreno}}{1000}\right)$$

$$U_p(acc) = 10 * U_{ca} * \left(1 + \frac{2 * R_{ac} + 3 * \rho_{terreno} + 3 * \rho_H}{1000}\right)$$

donde:

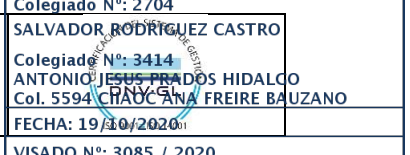
$U_p$ : Tensión de paso admisible en el exterior (V)

$U_p(acc)$ : Tensión en el acceso admisible (V)

$U_{ca}$ : Tensión de contacto aplicada admisible según ITC RAT 13 (TABLA 1) (t = 0.5sg, 144 V)

$R_{ac}$ : Resistencias adicionales = 2000  $\Omega$

$\rho_{terreno}$  = 150  $\Omega * m$

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón nº 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 13 de 28	 <p>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</p> <p><b>VISADO PROFESIONAL</b></p> <p>Colegiado N°: 2704 SALVADOR RODRÍGUEZ CASTRO</p> <p>Colegiado N°: 3414 ANTONIO JESÚS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CHAOCANA FREIRE BAUZANO</p> <p>FECHA: 19/10/2020</p> <p>VISADO N°: 3085 / 2020</p>
--	-----------------	--

Sustituyendo valores:

$$U_p = 8.496 V$$

$$U_p(acc) = 20.808 V$$

Comprobamos ahora que los valores calculados para el caso de este Centro de Transformación son inferiores a los valores admisibles:

Tensión de paso en el exterior del centro:

$$U'_p = 693 V \leq U_p = 8.496 V$$

Tensión de paso en el acceso al centro:

$$U'_p(acc) = 1.521 V \leq U_p(acc) = 20.808 V$$

Tensión de defecto:

$$U'_d = 3.240 V < V_{BT} = 10.000 V$$

#### 4.8 Investigación de tensiones transferibles al exterior

Para garantizar que el sistema de tierras de protección no transfiera tensiones al sistema de tierra de servicio, evitando así que afecten a los usuarios, debe establecerse una separación entre los electrodos más próximos de ambos sistemas, siempre que la tensión de defecto supere los 1000V.

En este caso es imprescindible mantener esta separación, al ser la tensión de defecto superior a los 1000 V indicados.

La distancia mínima de separación entre los sistemas de tierras viene dada por la expresión:

$$D = (\rho_{terreno} * I_d) / (2000 * \pi) = 7,16 \text{ m}$$

Se conectará a este sistema de tierras de servicio el neutro del transformador de servicios auxiliares

Las características del sistema de tierras de servicio son las siguientes:

- Configuración seleccionada: 5/32
- Geometría: Picas en hilera



**PARAMETROS CARACTERISTICOS DE ELECTRODOS DE PUESTA A TIERRA**

Picas en hilera unidas por un conductor horizontal.  
Separación entre picas : 3 m  
Longitud pica = 2 m.

Sección conductor = 50 mm<sup>2</sup>.  
Diámetro picas = 14 mm.

**PROFUNDIDAD = 0'5 m.**

NUMERO DE PICAS	RESISTENCIA $K_r$	TENSION DE PASO $K_p$	CODIGO DE LA CONFIGURACION
2	0,201	0,0392	5/22
3	0,135	0,0252	5/32
4	0,104	0,0184	5/42
6	0,073	0,0120	5/62
8	0,0572	0,00345	5/82

El criterio de selección de la tierra de servicio es no ocasionar en el electrodo una tensión superior a 24V cuando existe un defecto a tierra en una instalación de BT protegida contra contactos indirectos por un diferencial de 650 mA. Para ello la resistencia de puesta a tierra de servicio debe ser inferior a 37 Ohm.

$$R_t \text{Neutro} = K_r * \rho = 0,135 * 150 = 20,25 \Omega < 37 \Omega$$

#### 4.9 Corrección y ajuste del diseño inicial

Según el proceso de justificación del electrodo de puesta a tierra seleccionado, no se considera necesaria la corrección del sistema proyectado.

No obstante, se puede ejecutar cualquier configuración con características de protecciones mejores que las calculadas, es decir, atendiendo a las tablas al Método de Cálculo de Tierras de UNESA, con valores de "Kr" inferiores a los calculados, sin necesidad de repetir los cálculos, independientemente de que se cambie la profundidad de enterramiento, geometría de la red de tierra de protección, dimensiones, número de picas o longitud de éstas, ya que los valores de tensión serán inferiores a los calculados en este caso.

## 5 CÁLCULOS ELÉCTRICOS MEDIA TENSIÓN

Para la selección de los conductores de media tensión se considerarán los criterios de capacidad de conducción de corriente de los conductores, caída de tensión y corriente de corto circuito. La potencia de cada CT es de 6.660 kVA a 30kV.

Los conductores utilizados cumplen con la Norma IEC 60502 para "Cables de transporte de energía aislados con dieléctricos secos extruidos para tensiones nominales de 1 kV a 30 kV", lo que incluye cualidades de los materiales que configuran cada uno de los componentes del cable, criterios de diseño, características dimensionales, así como los requisitos eléctricos que se les exige. Los conductores se instalarán directamente enterrados.

La determinación reglamentaria de la sección de un cable consiste en calcular la sección mínima normalizada que satisface simultáneamente:

- Criterio de la intensidad máxima admisible o de calentamiento
- Criterio de la caída de tensión
- Criterio pérdida de potencia
- Criterio intensidad de cortocircuito máxima admisible

### 5.1 Datos del proyecto

#### Datos\_proyecto

Nombre	Cabra_0
Localización	Montemayor (Córdoba)
Latitud	37,650528
Longitud	-4,624879
Altitud (m)	200
Tmax (°C)	39,0
Tmin (°C)	-1,0
Tmedia (diurna) (°C)	18,1
Rtermica suelo (K*m/W)	2,0

#### Datos conexión

Tensión (kV)	30
Factor de Potencia	0,95
Frecuencia (Hz)	50,0
Power max Transf. (kVA)	6600,00

 CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ	
<b>VISADO PROFESIONAL</b>	
Colegiado N°: 2704	
SALVADOR RODRÍGUEZ CASTRO	
Colegiado N°: 3414	
ANTONIO JESÚS PRADOS HIDALGO	
Col. 5594 CHAOCANA FREIRE BAUZANO	
FECHA: 19/10/2020	
VISADO N°: 3085 / 2020	

### Temperaturas de diseño

#### Criterio calentamiento por intensidad

T aire (°C)	39
T suelo (°C)	34
Power max Transf. (kVA)	6600,00

#### Criterio CDT

T aire (°C)	39
T suelo (°C)	34

#### Criterio pérdida de potencia

T aire (°C)	18,1
T suelo (°C)	13,1

#### Criterio cortocircuito

T aire (°C)	39
T suelo (°C)	34
T max cable (°C) XLPE	90
T max cable CC (°C) XLPE	250
t (sg)	0,5
beta (Al) (°C)	228
k (Al)	94

## 5.2 Criterio de la intensidad máxima admisible o de calentamiento

El método de diseño utilizado para la selección de conductores está basado en la IEC 60502.

La metodología para el cálculo de ampacidad se realiza con factores de corrección aplicados a la ampacidad nominal del conductor de acuerdo a las condiciones propias del sitio a instalarse como se presenta a continuación:

$$I_z = I_0 * k_1 * k_2 * k_3 * k_4$$

donde:

$I_z$ : Intensidad corregida (A)

$I_0$ : Ampacidad del conductor (A)

Tipos de instalacion	Equivalente Norma BT	Descripción	T referencia	Aislante	Material	Tabla Intensidad	Tabla Factor Temp.	Tabla Factor Agrupación	Tabla Factor R Térmica	Tabla Factor Profundidad
B.5.1.a (equivalente a F en BT)	F	Al aire / Bandeja	30	3 XLPE	Al	B.3 Columna 5	B10	B23	--	--
B.5.3.a (equivalente a D1 en BT)	D1	Enterrado bajo tubo	20	3 XLPE	Al	B.3 Columna 3	B11	B21	B15	B13
B.5.3.a (equivalente a D2 en BT)	D2	Directamente enterrado	20	3 XLPE	Al	B.3 Columna 1	B11	B19	B14	B12

Las tablas de los distintos factores están extraídas de la IEC- IEC 60502 y se resumen a continuación:

**K1 Factor temperatura**

K1 Conductores al Aire F (tabla B10)		K1 Cond. Enterrados tubo D1 y D2 (tabla B11)	
Tº aire	K1 (XLPE)	Tº suelo	K1 (XLPE)
10	--	10	1,07
15	--	15	1,04
20	1,08	20	1,01
25	1,04	25	1,00
30	1	30	0,96
35	0,96	35	0,95
40	0,91	40	0,93
45	0,87	45	0,89
50	0,82	50	0,85
55	0,76	55	0,80
60	0,71	60	0,76

Tabla 1. K1. Factor de temperatura

Los valores para las temperaturas del proyecto serán interpolados de los datos de la tabla.

**K2 Factor agrupación**

K2 Conductores al Aire F (tabla B23 FILA3)			K2 Cond. Enterrados tubo D1 (tabla B21)						K2 Cond. Directamente enterrados D2 (tabla B19)					
Nº Circuitos	K2(al aire)	Nº Bandejas	Nº Circuitos	Distancia Entre Conductores					Nº Circuitos	Distancia Entre Conductores				
				0,000	0,200	0,400	0,600	0,800		0,000	0,200	0,400	0,600	0,800
1	1	1	1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
2	0,98	1	2	0,78	0,85	0,89	0,91	0,93	2	0,73	0,83	0,88	0,90	0,92
3	0,96	1	3	0,66	0,75	0,81	0,85	0,88	3	0,60	0,73	0,79	0,83	0,86
4	0,93	2	4	0,59	0,70	0,77	0,82	0,86	4	0,54	0,68	0,75	0,80	0,84
5	0,89	2	5	0,55	0,66	0,74	0,80	0,84	5	0,49	0,63	0,72	0,78	0,82
6	0,89	2	6	0,51	0,64	0,72	0,78	0,83	6	0,46	0,61	0,70	0,76	0,81
7	0,86	3	7	0,48	0,61	0,71	0,77	0,82	7	0,43	0,58	0,68	0,75	0,80
8	0,86	3	8	0,46	0,60	0,70	0,76	0,80	8	0,41	0,57	0,67	0,74	0,80
9	0,86	3	9	0,44	0,58	0,69	0,76	0,80	9	0,39	0,55	0,66	0,73	0,80

\* Valores extrapolados

\* Valores extrapolados

Tabla 2. K2. Factor de agrupación

K3 Factor resistividad térmica

Factor Resist. Térmica (Tipo D1) (Tabla B15) K3 (K-m/W)							
Sección (mm2)	Valor de resistividad térmica (K-m/W)						
	0,7	0,8	0,9	1	2	2,5	3
16	1,2	1,17	1,14	1,11	0,92	0,85	0,79
25	1,21	1,17	1,14	1,12	0,91	0,85	0,79
35	1,21	1,18	1,15	1,12	0,91	0,84	0,79
50	1,21	1,18	1,15	1,12	0,91	0,84	0,78
70	1,22	1,19	1,15	1,12	0,91	0,84	0,78
95	1,23	1,19	1,16	1,13	0,91	0,84	0,78
120	1,23	1,2	1,16	1,13	0,91	0,84	0,78
150	1,24	1,2	1,16	1,13	0,91	0,83	0,78
185	1,24	1,2	1,17	1,13	0,91	0,83	0,78
240	1,25	1,21	1,17	1,14	0,9	0,83	0,77
300	1,25	1,21	1,17	1,14	0,9	0,83	0,77
400	1,25	1,21	1,17	1,14	0,9	0,83	0,77
500	1,25	1,21	1,17	1,14	0,9	0,83	0,77
630	1,25	1,21	1,17	1,14	0,9	0,83	0,77

Factor Resist. Térmica (Tipo D2) (Tabla B14) K3 (K-m/W)							
Sección (mm2)	Valor de resistividad térmica (K-m/W)						
	0,7	0,8	0,9	1	2	2,5	3
16	1,29	1,24	1,19	1,15	0,89	0,82	0,75
25	1,3	1,25	1,2	1,16	0,89	0,81	0,75
35	1,3	1,25	1,21	1,16	0,89	0,81	0,75
50	1,32	1,26	1,21	1,16	0,89	0,81	0,74
70	1,33	1,27	1,22	1,17	0,89	0,81	0,74
95	1,34	1,28	1,22	1,18	0,89	0,8	0,74
120	1,34	1,28	1,22	1,18	0,88	0,8	0,74
150	1,35	1,28	1,23	1,18	0,88	0,8	0,74
185	1,35	1,29	1,23	1,18	0,88	0,8	0,74
240	1,36	1,29	1,23	1,18	0,88	0,8	0,73
300	1,36	1,3	1,24	1,19	0,88	0,8	0,73
400	1,37	1,3	1,24	1,19	0,88	0,79	0,73
500	1,37	1,3	1,24	1,19	0,88	0,79	0,73
630	1,37	1,3	1,24	1,19	0,88	0,79	0,73

NOTA: Los valores de 500 y 630mm2 no están en norma. Se han tomado iguales a 400mm2

Tabla 3. K3. Factor resistividad térmica

K4 Factor profundidad

Factor Profundidad (Tabla B13 y B12) K3 (K-m/W)				
Profundidad (m)	D1		D2	
	<=185mm2	>185mm2	<=185mm2	>185mm2
0,50 m	1,04	1,05	1,04	1,05
0,60 m	1,02	1,03	1,02	1,03
0,80 m	1	1	1	1
1,00 m	0,98	0,97	0,98	0,97
1,25 m	0,96	0,95	0,96	0,95
1,50 m	0,95	0,93	0,95	0,93
1,75 m	0,94	0,91	0,94	0,92
2,00 m	0,93	0,9	0,93	0,91
2,50 m	0,91	0,88	0,91	0,89
3,00 m	0,9	0,86	0,9	0,88

Tabla 4. K4. Factor profundidad

Se debe elegir un cable con capacidad de corriente nominal que, al aplicarle el factor de corrección, por lo menos, pueda conducir la corriente de operación de la línea.

$$I_z = k_{tot} * I_0$$

donde:

$I_z$ : Intensidad corregida (A)

$k_{tot}$ : Total de factores de corrección

$I_0$ : Intensidad max admisible del cable (A)

Intensidades maximas admisibles (A)			
S (mm2)	Tipo F (B3 C5)	Tipo D1 (B3 C3)	Tipo D2 (B3 C1)
16	97	80	84
25	127	102	108
35	154	122	129
50	184	144	152
70	230	176	186
95	280	210	221
120	324	240	252
150	368	267	281
185	424	303	317
240	502	351	367
300	577	397	414
400	673	451	470
500	715	515	547
630	830	585	622

Tabla 5. Intensidades máx. admisibles (I<sub>0</sub>)

Se debe verificar que:

$$I_z \geq I_b$$

Para la comprobación por calentamiento, habrá que calcular la corriente de operación:




$$I_b = \frac{S}{V * \sqrt{3}}$$

donde:

*I<sub>b</sub>*: Intensidad de la línea (A)

*V*: Tensión (kV)

*S*: Potencia aparente del trafo (kVA)

<p>TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón nº 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224</p>	<p>Página 20 de 28</p>	<table border="1"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">   <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES</b>                  COLEGIO DE CÁDIZ             </td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;"><b>VISADO PROFESIONAL</b></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Colegiado N°: 2704</td> </tr> <tr> <td colspan="2">SALVADOR RODRÍGUEZ CASTRO</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Colegiado N°: 3414</td> </tr> <tr> <td colspan="2">ANTONIO JESÚS PRADOS HIDALGO</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Col. 5594 CHAOCANA FREIRE BAUZANO</td> </tr> <tr> <td colspan="2">FECHA: 19/10/2020</td> </tr> <tr> <td colspan="2">VISADO N°: 3085 / 2020</td> </tr> </table>	 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES</b> COLEGIO DE CÁDIZ		<b>VISADO PROFESIONAL</b>		Colegiado N°: 2704		SALVADOR RODRÍGUEZ CASTRO		Colegiado N°: 3414		ANTONIO JESÚS PRADOS HIDALGO		Col. 5594 CHAOCANA FREIRE BAUZANO		FECHA: 19/10/2020		VISADO N°: 3085 / 2020	
 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES</b> COLEGIO DE CÁDIZ																				
<b>VISADO PROFESIONAL</b>																				
Colegiado N°: 2704																				
SALVADOR RODRÍGUEZ CASTRO																				
Colegiado N°: 3414																				
ANTONIO JESÚS PRADOS HIDALGO																				
Col. 5594 CHAOCANA FREIRE BAUZANO																				
FECHA: 19/10/2020																				
VISADO N°: 3085 / 2020																				

### 5.3 Caídas de tensión

La caída de tensión se calcula para cada tramo:

- LMT1: CT4-CT1-SET
- LMT2: CT24-CT25-CT26-SET
- LMT3:CT27-CT28-CT29-SET
- LMT4: CT33-CT34- SET
- LMT5:CT32-CT31-CT30-SET
- LMT6: CT39-CT40-CT38-SET
- LMT7:CT37-CT36-CT35-SET
- LMT8: CT19-CT22- CT23-SET
- LMT9:CT20-CT21 -SET
- LMT10: CT3-CT2- SET
- LMT11:CT7-CT6-CT5-SET
- LMT12:CT9-CT8 -SET
- LMT13: CT11-CT10- SET
- LMT14:CT18-CT17-SET
- LMT15: CT16-CT15- SET
- LMT16:CT14-CT13-CT12-SET

En cada uno de ellos se debe cumplir lo siguiente:

$$\Delta V\%_{LMT1\_Total} < 1\%$$

La ecuación utilizada para la línea trifásica es:

$$\Delta V = \left[ \frac{(\sqrt{3} * I_b * L (R_c \cos(\phi) + X_c \sin(\phi)))}{1000} \right]$$

$$\% = \left[ \frac{\Delta V}{V_n} \right] * 100$$

donde:

$\Delta V$ : Caída de tensión (V)

$R_c$ : Resistencia del conductor ( $\Omega/km$ )

$L$ : Longitud (m)

$V_n$ : Tensión nominal (V)

$X_c$ : Reactancia inductiva ( $\Omega/km$ )

## 5.4 Pérdidas de potencia

Las pérdidas de potencia por efecto Joule en una línea vienen dadas por la fórmula:

$$P_p = 3 * R_c * I_b^2 * L$$

donde:

$P_p$ : Pérdidas de potencia (W)

$R_c$ : Resistencia del conductor ( $\Omega/km$ )

$I_b$ : Intensidad de la línea (A)

$L$ : Longitud (Km)

Se debe cumplir la siguiente condición:

$$\Delta P\% = \left[ \frac{P_p}{P} \right] * 100 < 1\%$$

donde:

$P_p$ : Pérdida de potencia (W)

$P$ : Potencia (W)

## 5.5 Intensidad de cortocircuito máxima admisible

### 5.5.1 Intensidad de cortocircuito máxima admisible en el conductor

Además del cálculo en régimen permanente, los conductores tienen que soportar intensidades de cortocircuito de duraciones muy breves, que es necesario tener en cuenta al dimensionar la sección.

#### Cálculo para sección 150 mm<sup>2</sup>

Cálculo de la temperatura de trabajo  $\theta_t$ :

$$\theta_t = \theta_{amb} + (\theta_{max} - \theta_{amb}) * \left[ \frac{I_b}{I_{max}} \right]^2$$

donde:

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón nº 20 C.P:  
41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224

Página 22 de 28





$\theta_{amb}$  = Temperatura del terreno ( $^{\circ}C$ )

$\theta_{max}$  = Temperatura max adm del cable en servicio permanente ( $^{\circ}C$ ) = 90 $^{\circ}C$  XLPE

$I_{max}$  = Intensidad maxima admisible (A)

$I_b$ : Intensidad de la línea (A)

Según la ITC-LAT-06 (Sección 6.2.), se calcula la intensidad max de cortocircuito que soporta un conductor a la temperatura de trabajo:

$$I_{CCmax} = \frac{k * S}{\sqrt{t}} * \sqrt{\frac{\ln\left(\frac{(\theta_{cc} + \beta)}{(\theta_t + \beta)}\right)}{\ln\left(\frac{(\theta_{cc} + \beta)}{(\theta_{max} + \beta)}\right)}} = 21,82 \text{ kA}$$

donde:

$\theta_{cc}$  = Temperatura max adm del cable en régimen de cortocircuito ( $^{\circ}C$ ) = 250 $^{\circ}C$

$t = 0,5 \text{ sg}$

$\beta = \frac{1}{\alpha} = 228 \text{ }^{\circ}C$  para el Aluminio

$k = 94$  para el Aluminio (Tabla 26. ITC – LAT – 06)

Para el cálculo de las intensidades que origina un cortocircuito se tendrá en cuenta 30 kV de tensión de servicio y la potencia de cortocircuito de la red de MT de 300 MVA para condiciones de diseño, valor especificado por la compañía. Este cálculo se ha realizado en el apartado 3.3. dando un valor de  $I_{ccp}=5,93 \text{ kA}$ .

Por lo tanto, se verifica que el conductor de sección 150 mm<sup>2</sup>, cumple con el criterio de cortocircuito para esta línea:

$$I_{ccp} \leq I_{ccmax}(0,5 \text{ sg})$$

$$5,93 \text{ kA} \leq 21,82 \text{ kA}$$

### 5.5.2 Intensidad de cortocircuito máxima admisible en la pantalla del cable

Para el cálculo de las intensidades de cortocircuitos máximas admisibles en las pantallas de cable de aislamiento seco, se seguirá la Norma UNE 211003 y aplicando el método indicado en la norma UNE 21192. El dimensionamiento mínimo será tal que permita el paso de una intensidad mínima de 1000 A durante 1 segundo.

No se considerará la influencia de la lámina metálica adherida a la cubierta del cable ni la influencia de los flejes equipotenciales dispuestos helicoidalmente. Se calculará para un alambre tomado individualmente y se multiplicará después por el número de alambres para obtener el valor total de la intensidad de cortocircuito. Por lo tanto, se utilizará en todas las fórmulas la sección de un alambre tomado individualmente.

Para el conductor 3x(1x150) mm<sup>2</sup> Al RHZ1-OL 18/30kV, la pantalla metálica está compuesta por hilos de cobre en hélice con cinta de cobre a contraespira.

En la siguiente tabla, según el fabricante Prysmian, se muestra la intensidad de cortocircuito admisible, en amperios, en pantallas para este tipo de conductor según las normas de diseño IEC 60502-2:2014, UNE 211620:2017 y GE DND003:

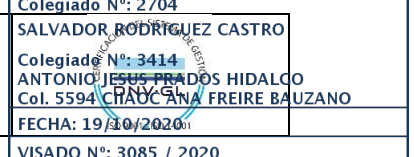
1x SECCIÓN CONDUCTOR (Al) / SECCIÓN PANTALLA (Cu) (mm <sup>2</sup> )	INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE BAJO TUBO Y ENTERRADO* (A)	INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE DIRECTAMENTE ENTERRADO* (A)	INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE AL AIRE** (A)	INTENSIDAD MÁXIMA DE CORTOCIRCUITO EN EL CONDUCTOR DURANTE 1s (A)	INTENSIDAD MÁXIMA DE CORTOCIRCUITO EN LA PANTALLA DURANTE 1s*** (A)
	12/20 kV y 18/30 kV	12/20 kV y 18/30 kV	12/20 kV y 18/30 kV	12/20 kV y 18/30 kV	12/20 kV y 18/30 kV (pant. 16 mm <sup>2</sup> )
1 x 95/16	190	205	255	8930	3130
1 x 150/16	245	260	335	14100	3130
1 x 240/16	320	345	455	22560	3130
1 x 400/16	415	445	610	37600	3130

(\*) Condiciones de instalación: una terna de cables enterrado a 1 m de profundidad, temperatura de terreno 25 °C y resistividad térmica 1,5 K·m/W.

(\*\*) Condiciones de instalación: una terna de cables al aire (a la sombra) a 40 °C.


(\*\*\*) Calculado de acuerdo con la norma IEC 60949.

Para una sección de 150 mm<sup>2</sup> y un tiempo de duración del cortocircuito de 1 segundo, obtenemos que la intensidad de cortocircuito admisible en la pantalla será de 3.130 A, superior a los 1.000 A exigidos por el apartado 6.3. de la ITC-LAT 06.

<p>TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón nº 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224</p>	<p>Página 24 de 28</p>	 <p>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</p> <p><b>VISADO PROFESIONAL</b></p> <p>Colegiado N°: 2704 SALVADOR RODRÍGUEZ CASTRO Colegiado N°: 3414 ANTONIO JESÚS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CHAOCANA FREIRE BAUZANO FECHA: 19/10/2020 VISADO N°: 3085 / 2020</p>
--	------------------------	---

## Anexo 1. Tablas de cálculo líneas MT

VISADO COPITI Cadiz  
3085 / 2020

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón nº 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 25 de 28	 <p>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</p> <p><b>VISADO PROFESIONAL</b></p> <p>Colegiado N°: 2704 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO</p> <p>Colegiado N°: 3414 ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CHAOCANA FREIRE BAUZANO</p> <p>FECHA: 19/10/2020</p> <p>VISADO N°: 3085 / 2020</p>
--	-----------------	--

			Medición de Cableado		Características del Sistema				Cable e instalación					Criterio de Intensidad						Criterio Caída de Tensión			Criterio Pérdida de Potencia			Intensidad cortocircuito conductor (0,5 sg)						
			L plano (m)	L total (m)	Tipo de sistema	S(KVA)	P (KW)	Un (V)	Ib (A)	Tipo Instal.	Nº cto / canalización	Separación (m)	Prof(m)	Nº cond/fase	Sección (mm2)	I max cable IEC (A)	K1 (temp.)	K2 (agrup.)	K3 (resist.)	K4 (prof.)	K total	I max final (A)	¿cumple?	AU (V)	AU (%)	¿cumple?	P (W)	P (%)	¿cumple?	Icc max instal (kA)	Icc max cable (kA)	Iccmax inst ≤Iccmax cable
LMT1	CT4	CT1	1770	1789	3F	5735	5448,3	30000	110,5	D2	8	0,2	0,8	1	240	367	0,95	0,57	0,88	1,00	0,48	174,88	OK	59,09	0,20%		8935,19	0,16%		5,93	36,02	ok
	CT1	SET	2369	2388	3F	12210	11600	30000	235,26	D2	8	0,2	0,8	1	630	622	0,95	0,57	0,88	1,00	0,48	296,40	OK	81,27	0,27%	OK	21517,64	0,19%	OK	5,93	90,41	ok
LMT2	CT24	CT25	600	619	3F	5735	5448,3	30000	110,5	D2	1	0,2	0,8	1	240	367	0,95	1,00	0,88	1,00	0,84	306,81	OK	19,73	0,07%		2897,60	0,05%		5,93	37,86	ok
	CT25	CT26	350	369	3F	10545	10018	30000	203,18	D2	1	0,2	0,8	1	240	367	0,95	1,00	0,88	1,00	0,84	306,81	OK	22,53	0,08%		6292,27	0,06%		5,93	35,75	ok
	CT26	SET	1327	1346	3F	16835	15993	30000	324,37	D2	4	0,2	0,8	1	630	622	0,95	0,68	0,88	1,00	0,57	353,59	OK	64,74	0,22%	OK	24418,02	0,15%	OK	5,93	86,61	ok
LMT3	CT27	CT28	338	357	3F	5365	5096,8	30000	103,37	D2	1	0,2	0,8	1	240	367	0,95	1,00	0,88	1,00	0,84	306,81	OK	10,62	0,04%		1456,98	0,03%		5,93	37,97	ok
	CT28	CT29	287	306	3F	11655	11072	30000	224,57	D2	1	0,2	0,8	1	240	367	0,95	1,00	0,88	1,00	0,84	306,81	OK	20,93	0,07%		6533,61	0,06%		5,93	35,08	ok
	CT29	SET	1407	1426	3F	17945	17048	30000	345,76	D2	4	0,2	0,8	1	630	622	0,95	0,68	0,88	1,00	0,57	353,59	OK	74,14	0,25%	OK	30364,53	0,18%	OK	5,93	84,54	ok
LMT4	CT33	CT34	357	376	3F	6105	5799,8	30000	117,63	D2	1	0,2	0,8	1	240	367	0,95	1,00	0,88	1,00	0,84	306,81	OK	12,79	0,04%		2002,58	0,03%		5,93	37,74	ok
	CT34	SET	2297	2316	3F	12580	11951	30000	242,39	D2	4	0,2	0,8	1	630	622	0,95	0,68	0,88	1,00	0,57	353,59	OK	79,77	0,27%	OK	21255,97	0,18%	OK	5,93	99,28	ok
LMT5	CT32	CT31	366	385	3F	3700	3515	30000	71,291	D2	1	0,2	0,8	1	240	367	0,95	1,00	0,88	1,00	0,84	306,81	OK	7,84	0,03%		737,15	0,02%		5,93	34,38	ok
	CT31	CT30	610	629	3F	10360	9842	30000	199,61	D2	2	0,2	0,8	1	240	367	0,95	0,83	0,88	1,00	0,69	254,65	OK	38,66	0,13%		10830,73	0,11%		5,93	34,55	ok
	CT30	SET	1726	1745	3F	16280	15466	30000	313,68	D2	4	0,2	0,8	1	630	622	0,95	0,68	0,88	1,00	0,57	353,59	OK	80,64	0,27%	OK	29159,42	0,19%	OK	5,93	87,59	ok
LMT6	CT39	CT40	300	319	3F	6660	6327	30000	128,32	D2	1	0,2	0,8	1	240	367	0,95	1,00	0,88	1,00	0,84	306,81	OK	11,88	0,04%		2035,24	0,03%		5,93	37,55	ok
	CT40	CT38	400	419	3F	13320	12654	30000	256,65	D2	1	0,2	0,8	1	240	367	0,95	1,00	0,88	1,00	0,84	306,81	OK	33,52	0,11%		12199,47	0,10%		5,93	33,96	ok
	CT38	SET	1392	1411	3F	18870	17927	30000	363,58	D2	2	0,2	0,8	1	630	622	0,95	0,83	0,88	1,00	0,69	431,59	OK	74,90	0,25%	OK	31017,97	0,17%	OK	5,93	88,98	ok
LMT7	CT37	CT36	1079	1098	3F	6475	6151,3	30000	124,76	D2	2	0,2	0,8	1	240	367	0,95	0,83	0,88	1,00	0,69	254,65	OK	40,09	0,13%		6724,52	0,11%		5,93	37,10	ok
	CT36	CT35	275	294	3F	13135	12478	30000	253,08	D2	2	0,2	0,8	1	240	367	0,95	0,83	0,88	1,00	0,69	254,65	OK	24,21	0,08%		9021,29	0,07%		5,93	31,99	ok
	CT35	SET	520	539	3F	17390	16521	30000	335,07	D2	2	0,2	0,8	1	630	622	0,95	0,83	0,88	1,00	0,69	431,59	OK	26,05	0,09%	OK	9781,46	0,06%	OK	5,93	90,90	ok

CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ  
**VISADO PROFESIONAL**  
 Colegiado Nº: 2704  
 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO  
 Colegiado Nº: 34138,38  
 ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO  
 Co. 5594 CIAOC ANA FREIRE BAUZANO  
 FECHA: 19/10/2020  
 VISADO Nº 3085 / 2020

VISADO COPITI Cadiz

3085 / 2020



LMT8	CT19	CT22	1305	1324	3F	4255	4042,3	30000	81,985	D2	1	0,2	0,8	1	240	367	0,95	1,00	0,88	1,00	0,84	306,81	OK	31,08	0,10%		3365,98	0,08%		5,93	38,26	ok
	CT22	CT23	235	254	3F	9435	8963,3	30000	181,79	D2	1	0,2	0,8	1	240	367	0,95	1,00	0,88	1,00	0,84	306,81	OK	13,71	0,05%		3392,96	0,04%		5,93	36,35	ok
	CT23	SET	2208	2227	3F	14430	13709	30000	278,03	D2	2	0,2	0,8	1	630	622	0,95	0,83	0,88	1,00	0,69	431,59	OK	87,46	0,29%	OK	26524,40	0,19%	OK	5,93	94,26	ok
LMT9	CT20	CT21	231	250	3F	4995	4745,3	30000	96,243	D2	1	0,2	0,8	1	240	367	0,95	1,00	0,88	1,00	0,84	306,81	OK	6,91	0,02%		881,33	0,02%		5,93	38,08	ok
	CT21	SET	1918	1937	3F	9805	9314,8	30000	188,92	D2	2	0,2	0,8	1	240	367	0,95	0,83	0,88	1,00	0,69	254,65	OK	111,68	0,37%	OK	29381,27	0,32%	OK	5,93	34,98	ok
LMT10	CT3	CT2	155	174	3F	4995	4745,3	30000	96,243	D2	1	0,2	0,8	1	240	367	0,95	1,00	0,88	1,00	0,84	306,81	OK	4,81	0,02%		613,40	0,01%		5,93	38,08	ok
	CT2	SET	3141	3160	3F	11470	10897	30000	221	D2	3	0,2	0,8	1	630	622	0,95	0,73	0,88	1,00	0,61	379,59	OK	97,85	0,33%	OK	23337,17	0,21%	#IREF!	5,93	95,62	ok
LMT11	CT7	CT6	566	585	3F	4625	4393,8	30000	89,114	D2	1	0,2	0,8	1	240	367	0,95	1,00	0,88	1,00	0,84	306,81	OK	14,95	0,05%		1762,37	0,04%		5,93	38,17	ok
	CT6	CT5	411	430	3F	8695	8260,3	30000	167,53	D2	2	0,2	0,8	1	240	367	0,95	0,83	0,88	1,00	0,69	254,65	OK	21,63	0,07%		4978,19	0,06%		5,93	35,79	ok
	CT5	SET	3031	3050	3F	14985	14236	30000	288,73	D2	8	0,2	0,8	1	630	622	0,95	0,57	0,88	1,00	0,48	296,40	OK	132,29	0,44%	OK	45192,53	0,32%	OK	5,93	84,67	ok
LMT12	CT9	CT8	247	266	3F	6290	5975,5	30000	121,19	D2	1	0,2	0,8	1	240	367	0,95	1,00	0,88	1,00	0,84	306,81	OK	9,33	0,03%		1507,07	0,03%		5,93	37,68	ok
	CT8	SET	3500	3519	3F	12765	12127	30000	245,95	D2	8	0,2	0,8	1	630	622	0,95	0,57	0,88	1,00	0,48	296,40	OK	126,05	0,42%		35200,28	0,29%		5,93	89,36	ok
LMT13	CT11	CT10	500	519	3F	6475	6151,3	30000	124,76	D2	1	0,2	0,8	1	240	367	0,95	1,00	0,88	1,00	0,84	306,81	OK	18,76	0,06%		3122,81	0,05%		5,93	37,55	ok
	CT10	SET	3675	3694	3F	13135	12478	30000	253,08	D2	8	0,2	0,8	1	630	622	0,95	0,57	0,88	1,00	0,48	296,40	OK	136,79	0,46%	OK	39552,63	0,32%	OK	5,93	88,62	ok
LMT14	CT18	CT17	269	288	3F	6660	6327	30000	128,32	D2	1	0,2	0,8	1	240	367	0,95	1,00	0,88	1,00	0,84	306,81	OK	10,72	0,04%		1837,46	0,03%		5,93	37,55	ok
	CT17	SET	4289	4308	3F	13320	12654	30000	256,65	D2	8	0,2	0,8	1	630	622	0,95	0,57	0,88	1,00	0,48	296,40	OK	162,17	0,54%		47702,35	0,38%		5,93	88,26	ok
LMT15	CT16	CT15	172	191	3F	5550	5272,5	30000	106,94	D2	1	0,2	0,8	1	240	367	0,95	1,00	0,88	1,00	0,84	306,81	OK	5,89	0,02%		835,73	0,02%		5,93	37,92	ok
	CT15	SET	4870	4889	3F	10545	10018	30000	203,18	D2	8	0,2	0,8	1	630	622	0,95	0,57	0,88	1,00	0,48	296,40	OK	141,15	0,47%	OK	31527,85	0,31%	OK	5,93	93,28	ok
LMT16	CT14	CT13	217	236	3F	4625	4393,8	30000	89,114	D2	1	0,2	0,8	1	240	367	0,95	1,00	0,88	1,00	0,84	306,81	OK	6,03	0,02%		710,97	0,02%		5,93	38,17	ok
	CT13	CT12	217	236	3F	9250	8787,5	30000	178,23	D2	1	0,2	0,8	1	240	367	0,95	1,00	0,88	1,00	0,84	306,81	OK	12,47	0,04%		3019,99	0,03%		5,93	36,44	ok
	CT12	SET	4230	4249	3F	13875	13181	30000	267,34	D2	8	0,2	0,8	1	630	622	0,95	0,57	0,88	1,00	0,48	296,40	OK	167,87	0,56%	OK	51953,18	0,39%	OK	5,93	87,11	ok



VISADO COPITI Cadiz

3085 / 2020



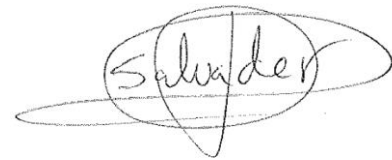
## 6 CONCLUSIONES

Con todo lo especificado en la presente memoria, queda justificado el presente proyecto para la concesión de las oportunas autorizaciones por los Organismos Oficiales competentes para su aprobación y posterior puesta en servicio, estando no obstante el autor de dicho documento técnico dispuesto a ampliar o completar cuantos aspectos se juzguen oportunos.

Sevilla, octubre de 2020



Ana Freire Bauzano  
Ingeniero Industrial  
Colegiado N.º 5594



Salvador Rodríguez Castro  
Ingeniero Técnico Industrial  
Colegiado N.º 2704



Antonio Jesús Prados Hidalgo  
Ingeniero Técnico Industrial  
Colegiado N.º 3414

VISADO COPITI Cadiz  
3085 / 2020



**tentusol**

SISTEMAS DE ENERGÍAS RENOVABLES

**ANEXO III. CÁLCULOS  
MECÁNICOS**

VISADO COPITI Cadiz  
3085 / 2020

	CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ
<b>VISADO PROFESIONAL</b>	
Colegiado N°: 2704 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO	
Colegiado N°: 3414 ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CIAOC ANA FREIRE BAUZANO	
FECHA: 19/10/2020	
VISADO N°: 3085 / 2020	

## INDICE

<b>1</b>	<b>OBJETO</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>ALCANCE DEL DOCUMENTO</b> .....	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>CÓDIGOS Y NORMAS APLICABLES</b> .....	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>ESTUDIO GEOTÉCNICO, TOPOGRÁFICO Y PRUEBAS DE HINCADO</b> .....	<b>4</b>
<b>5</b>	<b>CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA ESTRUCTURA DEL SEGUIDOR</b> .....	<b>4</b>
<b>6</b>	<b>SISTEMA BACKTRACKING, MODO SEGURO Y MODO DE MANTENIMIENTO</b> .....	<b>7</b>
6.1	Backtracking.....	7
6.2	Posición segura.....	8
6.3	Modo de mantenimiento.....	8
<b>7</b>	<b>CÁLCULOS PREVIOS Y CONDICIONES MÍNIMAS DEL SEGUIDOR. HIPÓTESIS DE CARGAS</b> .....	<b>8</b>
<b>8</b>	<b>CIMENTACIÓN</b> .....	<b>14</b>
8.1	Posibles cimentaciones.....	14
8.2	Estados límites últimos.....	16
8.3	Estados límite de servicio.....	17
8.4	Base teórica para comprobación de estados límites últimos .....	18
8.4.1	Estabilidad general o global de la zona de apoyo.....	18
8.4.2	Hundimiento.....	18
8.5	Conclusiones sobre la cimentación .....	24
<b>9</b>	<b>ACTUADOR</b> .....	<b>25</b>
<b>10</b>	<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>28</b>

VISADO COPITI Cadiz  
3085 / 2020



## 1 OBJETO

El objeto del presente documento es establecer las características, condiciones técnicas mínimas y requerimientos básicos que definen los seguidores a un eje, sobre los que irán montados los módulos solares fotovoltaicos de la instalación eléctrica del campo solar “HSF CABRA\_0”.

## 2 ALCANCE DEL DOCUMENTO

El alcance del documento incluye la descripción de los materiales, equipos y actividades que se indican a continuación:

- Estructuras, actuadores, controladores y resto de equipos asociados al funcionamiento de los seguidores de un eje.
- Cumplimiento de directrices medioambientales, de seguridad y salud.

## 3 CÓDIGOS Y NORMAS APLICABLES

Los equipos e instalaciones objeto del presente documento estarán de acuerdo con la normativa y la reglamentación indicada en este apartado, así como con cualquier otra nacional o internacional que sea de aplicación.

En general, se seguirán los criterios de la normativa vigente en el CTE (Código Técnico de la Edificación), el Eurocódigo, que pueda resultar de aplicación durante el desarrollo del proyecto, además de la normativa Autonómica de la Junta de Andalucía, implementada en las ITC 01 a 11.

En concreto, para el diseño de cimentación, debe apoyarse en la NCSE-02.

Se podrán complementar para diseño y fabricación y elección de materiales del seguidor las siguientes normas ASTM y las condiciones exigidas en la UNE-EN 1090-2 “Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero” si no entra en contradicción con ninguna norma o ley de ámbito nacional:

- A36 “Standard Specification for Carbon Structural Steel
- A53 “Standard Specification for Pipe, Steel, Black and Hot-Dipped, Zinc-Coated, Welded and Seamless”
- A123 “Standard Specification for Zinc (Hot Dip Galvanized) Coatings on Iron and Steel Products”
- A500 “Standard Specification for Cold-Formed Welded and Seamless Carbon Steel Structural Tubing in Rounds and Shapes”

- A513 “Standard Specification for Electric-Resistance-Welded Carbon and Alloy Steel Mechanical Tubing”

Los cálculos estructurales se podrán complementar con el “Internacional Building Code” (IBC) y la normativa ASCE 7-10 (“Minimum Design Loads for Buildings and other Structures”) si no entra en contradicción con ninguna norma o ley de ámbito nacional.

Las normativas sobre galvanizado y protección contra corrosión son la ISO 1461, ISO 14713 o A123/A123M, en función de las condiciones atmosféricas siguiendo la norma IEC 60721-3-3.

## 4 ESTUDIO GEOTÉCNICO, TOPOGRÁFICO Y PRUEBAS DE HINCADO

Se ha realizado por la empresa Geointec un estudio geotécnico y topográfico completo de los terrenos en los que se encuentra proyectada la instalación fotovoltaica para conocimiento y características del suelo y para el conocimiento de las pendientes reales de la superficie del campo solar. Estos parámetros son importantes para la cimentación, además de la tipología y morfología de las secciones necesarias que necesita el seguidor.

De todas formas, en la fase de construcción se realizarán los correspondientes ensayos “Pull Out Test”, pruebas de hincado de perfiles y ensayos PoT ante acciones laterales, tracción y compresión con ciclos de carga predefinidos.

La clasificación y aplicación de la Norma Sismorresistente será de suma importancia para la aplicación de la normativa. La provincia de Córdoba posee una aceleración sísmica básica de 0,06g, por lo que será de aplicación la norma en las construcciones y deberá tenerse en cuenta el efecto del sismo en terrenos potencialmente inestables. Nuestras instalaciones tienen una clasificación de importancia normal según la Norma.

## 5 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA ESTRUCTURA DEL SEGUIDOR

Los seguidores serán de seguimiento azimutal con un solo eje horizontal orientado en dirección N-S. El tracker está dotado de un solo motor cada dos filas con transmisión lineal entre ellas, conectadas mediante una barra de conexión central, que proporcionan un rango de seguimiento de  $\pm 55^\circ$ .

Los materiales a utilizar tienen que soportar la climatología, cambios de temperatura, precipitaciones, corrosión galvánica, presión del viento, exposición a los rayos UV y demás condicionantes de la localización de la planta fotovoltaica. Los datos climatológicos y de radiación vienen descritos en la memoria descriptiva de este proyecto.

Todos los componentes estructurales serán de acero galvanizado por inmersión en caliente. Los elementos necesarios para el montaje (tornillería, accesorios,) serán también de acero galvanizado por inmersión en caliente o de acero inoxidable.

Los cálculos estructurales del seguidor seguirán todas las normas y códigos de aplicación local y nacional y se podrán apoyar en la normativa internacional “Internacional Building Code” (IBC) y la normativa ASCE 7-10 (“Minimum Design Loads for Buildings and other Structures”).

El espesor del galvanizado se realizará con objeto de que el seguidor tenga un tiempo de vida útil mínimo de 20 años, según normativa.

VISADO COPITI Cadiz  
3085 / 2020

Categorías Ambientales		Vida útil min/max (años) antes de primer mantenimiento			
Definiciones de acuerdo con la Tabla 1 de la norma NF EN ISO 14713-1 (2009)		Espesor mínimo promedio de la capa de zinc			
Cat.	Interior	Exterior	85µm	140µm	200µm
C1	Espacios calefactados con baja humedad y polución despreciable. Por ejemplo oficinas, escuelas o museos.	Zonas secas y frías, condiciones atmosféricas con bajos niveles de polución y de periodos de humedad. Por ejemplo, algunos desiertos, Ártico central / Antártida			
C2	Espacios no calefactados con condiciones variables de temperatura y humedad. Baja condensación y polución. Por ejemplo almacenes, gimnasios.	Zonas templadas, condiciones atmosféricas con baja polución, (SO <sup>2</sup> <5µg/m <sup>3</sup> ), por ejemplo: áreas rurales, pequeñas poblaciones. Zonas secas o frías, condiciones atmosféricas con cortos periodos de humedad, por ejemplo desiertos, regiones subárticas			
C3	Espacios con condensación moderada y niveles moderados de polución debida a procesos industriales, por ejemplo plantas procesadoras de alimentos, lavanderías, cervecerías, lecherías.	Zonas templadas, condiciones atmosféricas con polución (SO <sup>2</sup> : 5µg/m <sup>3</sup> to 30µg/m <sup>3</sup> ) o con influencia de cloruros, por ejemplo zonas urbanas, zonas costeras con baja influencia de cloruros, zona tropical y subtropical, bajo nivel de polución del aire.	40/>100	67/>100	95/>100
C4	Espacios con gran condensación y/o grandes niveles de polución debido a procesos industriales. Por ejemplo, plantas industriales o piscinas.	Zonas templadas, altos niveles de polución (SO <sup>2</sup> : 30µg/m <sup>3</sup> - 90µg/m <sup>3</sup> ) o influencia sustancial de cloruros, por ejemplo, zonas industriales, zonas costera sin nieblas salinas, exposición severa a sales de deshielo, zona tropical y subtropical con niveles medios de polución.	20/40	33/87	49/95
C5	Espacios con alto nivel de condensación y/o alto nivel de polución de procesos industriales. Por ejemplo minas, industrias de extracción bajo tierra, almacenes sin ventilación en zonas tropical y subtropical.	Zonas templadas y subtropicales, condiciones atmosféricas con muy alto nivel de polución (SO <sup>2</sup> : 90µg/m <sup>3</sup> a 250µg/m <sup>3</sup> ) y/o gran influencia de cloruros. Por ejemplo, zonas industriales, zonas costeras, áreas costeras protegidas.	10/20	17/33	24/49
Cx	Espacios con permanente condensación o exposición prolongada condiciones extremas de humedad y/o alta polución de procesos industriales, por ejemplo hangares sin ventilación en las zonas tropicales húmedas afectadas por polución al aire libre, incluyendo cloruros en el aire y las partículas que inducen a la corrosión.	Zonas tropicales y subtropicales (largos periodos húmedos), condiciones atmosféricas con muy alta polución (SO <sup>2</sup> mayor que 250µg/m <sup>3</sup> ), inclusive polución debido a actividades industriales y/o fuerte influencia de cloruros, zonas con industria pesada, zonas costeras y marítimas, incluso con contacto ocasional directo con agua de mar.	3/10	8/17	8/14
<b>Escala de durabilidad</b>					
Muy alta (MA): > δ = 20 años		Alta (A): 10 a 20 años	Media (M): 5 a 10 años		

Tabla 1. Relación entre la tipología de ambiente y su relación con el espesor mínimo de la capa de galvanizado de zinc

<b>Características del seguidor</b>	
Tipo de seguidor	1 eje horizontal
Orientación eje	Norte-Sur
Seguimiento	Este-Oeste con Backtracking
Rango de giro	≥110° (+/- 55°)
Distancia entre seguidores (pitch)	5,27 m
Distancia mínima del módulo al suelo	500 mm
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="width: 45%;"> <p>TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón nº 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224</p> </div> <div style="width: 45%; text-align: center;"> <p>Página 6 de 28</p> </div> </div>	


**CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES**  
**COLEGIO DE CÁDIZ**

**VISADO PROFESIONAL**

Colegiado N°: 2704

SALVADOR RODRÍGUEZ CASTRO

Colegiado N°: 3414

ANTONIO JESÚS PRADOS HIDALGO

Col. 5594 CHAOCANA FREIRE BAUZANO

FECHA: 19/10/2020

VISADO N°: 3085 / 2020

**VISADO COPITI Cadiz**  
 3085 / 2020

Módulos FV por elementos de torsión	58 módulos
Numero de filas/seguidor	1 fila por seguidor
<b>Materiales</b>	
Estructura/bastidores	Acero galvanizado (C3)
Componentes estructurales	Acero galvanizado (C3)
Montaje (tornillos, tuercas, pinzas, etc.)	Acero galvanizado (mínimo 80 micras o de
Espesor galvanizado	Mínimo necesario para garantizar 20 años.
<b>Hinca</b>	
Tipo hincado	Condicionado a pruebas de hincado
Profundidad hincado postes seguidores	Condicionado a pruebas de hincado

Tabla 2. Características principales del seguidor

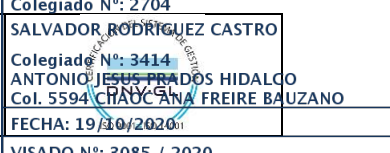
## 6 SISTEMA BACKTRACKING, MODO SEGURO Y MODO DE MANTENIMIENTO

Los seguidores solares disponen de una torsión dinámica rutinaria, no obstante, la automatización de los seguidores debe prever y anticiparse a situaciones y aspectos de inestabilidad, para actualizar así su rutina.

A continuación, se describen las tres situaciones habituales que pueden modificar dicha rutina:

### 6.1 Backtracking

Este sistema está diseñado para analizar la posición exacta del sol, la radiación que incide en los módulos y las pérdidas por sombras. A partir de todas estas variables, el algoritmo implantado en los seguidores debe optimizar el ángulo de giro, posicionándose así para obtener la mayor producción posible entre todas las opciones.

<p>TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón nº 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224</p>	<p>Página 7 de 28</p>	 <p>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ <b>VISADO PROFESIONAL</b> Colegiado N°: 2704 SALVADOR RODRÍGUEZ CASTRO Colegiado N°: 3414 ANTONIO JESÚS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CHAUCANA FREIRE BAUZANO FECHA: 19/10/2020 VISADO N°: 3085 / 2020</p>
--	-----------------------	---

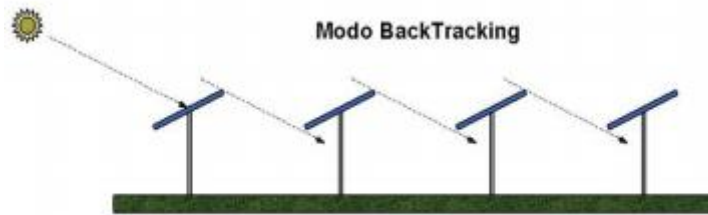


Imagen 1. Posicionamiento de los seguidores en modo backtracking

## 6.2 Posición segura

Tal y como se desarrollará más adelante en este documento, la acción del viento es la más dañina, provocando incluso el colapso de la estructura. Por este motivo los seguidores deben posicionarse a 30 ° los seguidores de filas exteriores y a 5 ° los seguidores de filas interiores respecto a la horizontal, cuando la velocidad del viento pueda suponer un peligro real.

El sistema de comunicación de los seguidores debe recibir una señal de alarma de un anemómetro, ya sea instalado en cada una de las mesas o en las estaciones meteorológicas del parque solar.

## 6.3 Modo de mantenimiento

El mantenimiento del parque solar implica varias situaciones donde el seguidor debe posicionarse en diferentes ángulos para llevar a cabo dicho mantenimiento (limpieza de módulos, sustitución, reparaciones).

Por este motivo el seguidor solar debe poder ser controlado remotamente.

## 7 CÁLCULOS PREVIOS Y CONDICIONES MÍNIMAS DEL SEGUIDOR. HIPÓTESIS DE CARGAS

El seguidor solar tiene que estar diseñado para el cumplimiento de los requisitos de seguridad estructural que requiere el CTE.

Dicho documento hace referencia a acciones permanentes, variables y accidentales:

- Permanentes: Peso propio, pretensado y acciones del terreno.
- Variables: Sobrecarga de uso, viento, acciones térmicas y nieve.
- Accidentales: Sismo, incendio e impacto.

El diseño del seguidor debe cumplir y tener en cuenta dicha normativa. Dentro de todas estas acciones destaca por su relevancia la acción del viento, debido a que es la principal causante del colapso estructural. Debido a este motivo se desarrolla a continuación la hipótesis de carga por acción del viento y obteniendo el valor específico para la instalación.

La distribución y el valor de las presiones que ejerce el viento, y las fuerzas resultantes dependen de la forma y de las dimensiones de la estructura, de las características y de la permeabilidad de su superficie, así como de la dirección, de la intensidad y del racheo del viento.

La acción del viento, se define como una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto, o presión estática,  $q_e$ :

$$q_e = q_b * c_e * c_p$$

donde:

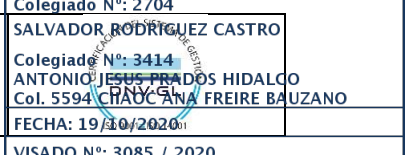
$q_b$ : Presión dinámica del viento

$c_e$ : Coeficiente de exposición

$c_p$ : Coeficiente eólico o de presión

- Cálculo de la presión dinámica del viento,  $q_b$

Según el anejo D del DB SE-AE, se obtienen los valores de velocidad del viento en función del emplazamiento geográfico de la obra como se muestra en la siguiente imagen.

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón nº 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 9 de 28	 <p>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</p> <p><b>VISADO PROFESIONAL</b></p> <p>Colegiado N°: 2704 SALVADOR RODRÍGUEZ CASTRO</p> <p>Colegiado N°: 3414 ANTONIO JESÚS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CHAOCANA FREIRE BAUZANO</p> <p>FECHA: 19/10/2020</p> <p>VISADO N°: 3085 / 2020</p>
--	----------------	--

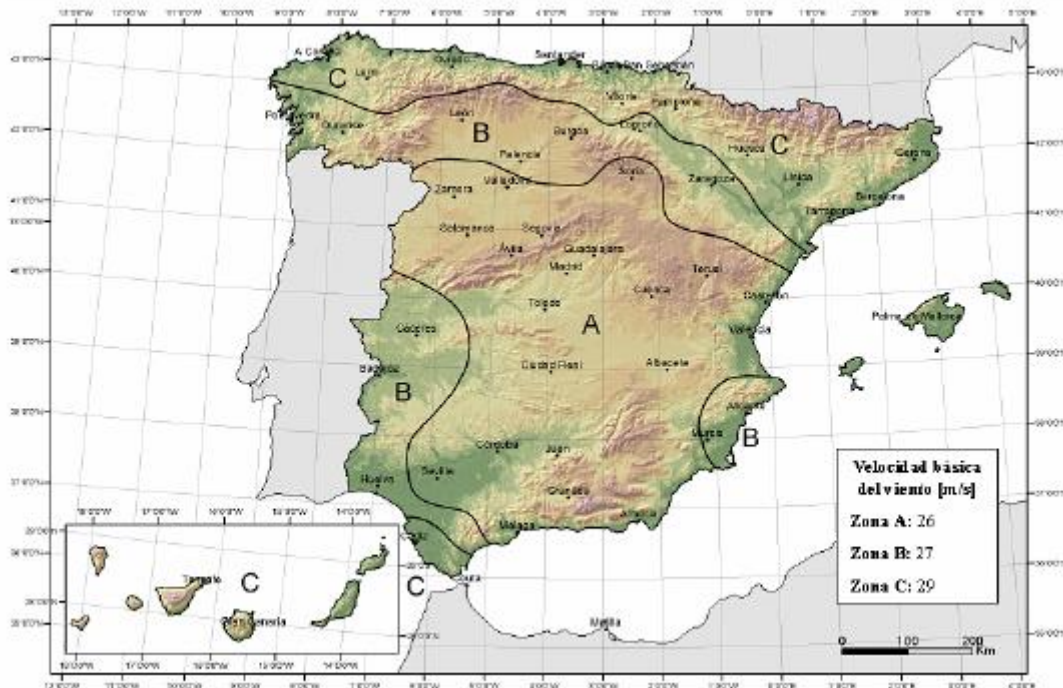


Imagen 2. Valor básico de la velocidad del viento

La instalación objeto de este proyecto se encuentra ubicada en la zona A, donde corresponde un valor de la velocidad básica del viento de 26 m/s.

La presión dinámica se obtiene a través de la siguiente expresión:

$$q_b = 0,5 * \delta * v_b^2$$

donde:

$\delta$ : Densidad del aire = 1,25 Kg/m<sup>3</sup>

$v_b^2$ : Velocidad básica del viento = 26 m/s

Se obtiene:

$$q_b = 0,42 \text{ KN/m}^2$$

- Cálculo del coeficiente de exposición,  $c_e$



Este coeficiente es variable con la altura del punto considerado, en función del grado de aspereza del entorno donde se encuentra ubicada la construcción. Se determina de acuerdo con lo establecido en la tabla 3.4 del DB SE-AE.

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

Imagen 3. Valores del coeficiente de exposición

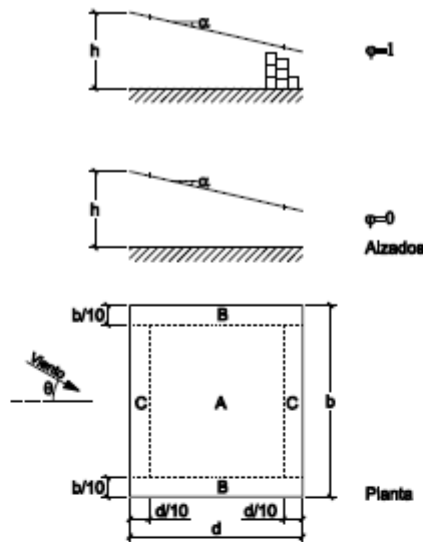
El entorno que mejor describe la situación de la planta es el II. Se considera la altura máxima de 3 m, correspondiente a la altura del seguidor en el punto máximo de giro (55°). El valor es 2,1

- Cálculo del coeficiente de presión,  $c_p$

Este coeficiente depende de la forma y orientación de la superficie respecto al viento, y en su caso, de la situación del punto respecto a los bordes de esa superficie. Un valor negativo indica succión.

A efectos del cálculo de la estructura, del lado de la seguridad se podrá utilizar la resultante en cada plano de fachada o cubierta de los valores del Anejo D.3.

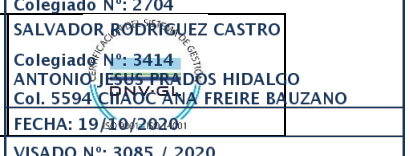
El DB SE-AE de CTE categoriza los edificios y construcciones dependiendo de la morfología e inclinación de sus paramentos y cubierta. Los seguidores y estructuras fotovoltaicas en general se consideran marquesina a un agua.



Pendiente de la cubierta $\alpha$	Efecto del viento hacia	Factor de obstrucción $\varphi$	Coeficientes de presión exterior		
			$C_{p,10}$		
			Zona (según figura)		
			A	B	C
0°	Abajo	$0 \leq \varphi \leq 1$	0,5	1,8	1,1
	Arriba	0	-0,6	-1,3	-1,4
	Arriba	1	-1,5	-1,8	-2,2
5°	Abajo	$0 \leq \varphi \leq 1$	0,8	2,1	1,3
	Arriba	0	-1,1	-1,7	-1,8
	Arriba	1	-1,6	-2,2	-2,5
10°	Abajo	$0 \leq \varphi \leq 1$	1,2	2,4	1,6
	Arriba	0	-1,5	-2,0	-2,1
	Arriba	1	-2,1	-2,6	-2,7
15°	Abajo	$0 \leq \varphi \leq 1$	1,4	2,7	1,8
	Arriba	0	-1,8	-2,4	-2,5
	Arriba	1	-1,8	-2,9	-3,0
20°	Abajo	$0 \leq \varphi \leq 1$	1,7	2,9	2,1
	Arriba	0	-2,2	-2,8	-2,9
	Arriba	1	-1,6	-2,9	-3,0
25°	Abajo	$0 \leq \varphi \leq 1$	2,0	3,1	2,3
	Arriba	0	-2,6	-3,2	-3,2
	Arriba	1	-1,5	-2,5	-2,8
30°	Abajo	$0 \leq \varphi \leq 1$	2,2	3,2	2,4
	Arriba	0	-3,0	-3,8	-3,6
	Arriba	1	-1,5	-2,2	-2,7

Imagen 4. Valor del coeficiente de presión para marquesinas a un agua

Los coeficientes de presión tienen en cuenta los efectos del viento actuando sobre ambas superficies, la superior y la inferior. Un valor negativo del coeficiente indica que la acción del viento tiende a levantar la marquesina, y un valor positivo lo contrario. Por regla general, al efectuar el dimensionado de las marquesinas se deberán considerar ambas situaciones.

<p>TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón nº 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224</p>	<p>Página 12 de 28</p>	 <p>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ <b>VISADO PROFESIONAL</b> Colegiado N°: 2704 SALVADOR RODRÍGUEZ CASTRO Colegiado N°: 3414 ANTONIO JESÚS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CHAOCANA FREIRE BAUZANO FECHA: 19/10/2020 VISADO N°: 3085 / 2020</p>
--	------------------------	---

El grado de obstrucción del flujo del viento por debajo de una marquesina se caracteriza mediante el factor de obstrucción,  $\phi$ , definido como la relación entre el área obstruida y el área de la sección total bajo la marquesina. Los seguidores solares no disponen de ningún paramento, por lo que se considera  $\phi=0$ .

La idiosincrasia de los seguidores hace variar la pendiente de la cubierta cada día de  $-55^\circ$  a  $+55^\circ$ . Para este caso particular el seguidor se podrá programar para poder establecer una posición de seguridad (pendiente de cubierta de  $0^\circ$ ) cuando reciba una señal de comunicación por una velocidad del viento que lo ponga en riesgo de colapso.

El valor de la tabla se toma para  $\alpha=0^\circ$  y Zona C y se obtiene  $C_p=-1,4$

Se sustituyen los valores en la expresión de la presión estática:




$$q_e = 1,23 \text{ KN/m}^2$$

Esta presión corresponde a una velocidad del viento de 161 km/h.

Según datos de la AEMET, la racha de velocidad máxima de viento registrada por la estación meteorológica de la Rambla, distante a 10 km en línea recta del emplazamiento de la instalación ha sido de 136 km/h (lectura desde 1960 hasta 2020).

Si el fabricante del seguidor toma esta referencia, deberá ser justificada según la norma.

VISADO COPITI Cadiz  
3085 / 2020

<p>TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón nº 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224</p>	<p>Página 13 de 28</p>	<table border="1"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">  <p>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</p> </td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;"><b>VISADO PROFESIONAL</b></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Colegiado N°: 2704</td> </tr> <tr> <td colspan="2">SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Colegiado N°: 3414</td> </tr> <tr> <td colspan="2">ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Col. 5594 CHAOCANA FREIRE BAUZANO</td> </tr> <tr> <td colspan="2">FECHA: 19/10/2020</td> </tr> <tr> <td colspan="2">VISADO N°: 3085 / 2020</td> </tr> </table>	 <p>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</p>		<b>VISADO PROFESIONAL</b>		Colegiado N°: 2704		SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO		Colegiado N°: 3414		ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO		Col. 5594 CHAOCANA FREIRE BAUZANO		FECHA: 19/10/2020		VISADO N°: 3085 / 2020	
 <p>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</p>																				
<b>VISADO PROFESIONAL</b>																				
Colegiado N°: 2704																				
SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO																				
Colegiado N°: 3414																				
ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO																				
Col. 5594 CHAOCANA FREIRE BAUZANO																				
FECHA: 19/10/2020																				
VISADO N°: 3085 / 2020																				

## 8 CIMENTACIÓN

### 8.1 Posibles cimentaciones

Las cimentaciones de los seguidores pueden ser superficiales, a base de zapatas de hormigón apoyadas o embebidas en el terreno, o profundas, mediante hincas de pequeña longitud introducidos en el terreno.

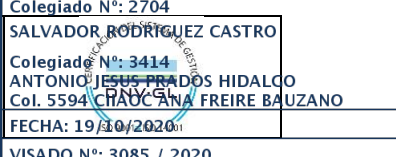
En muchos casos, la elección se decanta por el empleo de hincas, ya sea por no tener buenas condiciones de apoyo en superficie o por una cuestión de economía. En algunos casos, también intervienen en la decisión consideraciones legales. Además, si se usan hincas, al desmantelar el campo basta con desmocharlos o extraerlo, sin mayor alteración al entorno. Las cargas transmitidas a la cimentación en este tipo de estructuras, tanto la sección transversal como la longitud de los pilotes suelen ser bastante reducidas.

Según el método constructivo, los hincas pueden ser perforados o hincados; en el caso de cargas pequeñas, se pueden utilizar también hincas atornilladas. Los más habituales en instalaciones con seguidores solares son los hincados, si las condiciones del terreno (resistencia, deformabilidad, hincabilidad) así lo permiten, como ocurre con la mayor parte de los suelos presentes en las zonas de poca pendiente donde se suelen implantar los parques solares (cuencas de sedimentación).

A este respecto, debe tenerse en cuenta que normalmente se trata de hincas muy cortas (en torno a 1,2-2,5 m), en comparación con los utilizados en otras aplicaciones de ingeniería civil, por lo que aspectos como la presencia de tierra vegetal, la meteorización superficial o la variabilidad espacial de las propiedades geotécnicas del terreno pueden resultar claves para el cálculo de la cimentación y la rentabilidad de la inversión.

Atendiendo a los ensayos de campo efectuados, se ha definido un único escenario geotécnico compuesto por un nivel de tierra vegetal de compacidad floja, y dos niveles de depósitos cuaternarios. El primero de compacidad floja-medianamente densa y consistencia firme-moderadamente firme y el segundo de compacidad densa.

En base al modelo geotécnico obtenido y a las estructuras en estudio, en la siguiente tabla se resumen las soluciones de cimentación propuestas por Geointec:

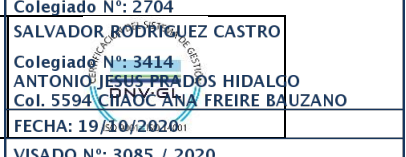
TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón nº 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 14 de 28	 <p>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</p> <p><b>VISADO PROFESIONAL</b></p> <p>Colegiado N°: 2704 SALVADOR RODRÍGUEZ CASTRO</p> <p>Colegiado N°: 3414 ANTONIO JESÚS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CHAOCANA FREIRE BAUZANO</p> <p>FECHA: 19/10/2020</p> <p>VISADO N°: 3085 / 2020</p>
---	-----------------	--

Cimentación	Tipo	Procedimiento de ejecución	Proyectos renovables	Proyecto eléctricos	
			Paneles Fotovoltaicos	Inversores, edificios auxiliares	Trafos
Profunda	Perfil metálico	Hinca directa	Recomendada aunque la presencia de gravas podría dificultar la excavación en algunos puntos.	—	—
		Hinca con pre-perforación	Recomendada en aquellos puntos en los que la hinca directa no sea viable debido a una mayor resistencia del terreno al ser su grado de cementación mayor.	—	—
	Micropilotes	Encamisados y rellenos de hormigón	—		
Superficial	Zapata	Hormigonado in situ	—	Recomendada	—
	Losa	Hormigonado in situ	—	Recomendada	Recomendada

Tabla 3. Soluciones de cimentación recomendadas por Geointec

Nota. Estas soluciones estarán condicionadas a las pruebas “Pull out test” que se efectuarán en campo.

VISADO COPITI Cadiz  
3085 / 2020

<p>TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón nº 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224</p>	<p>Página 15 de 28</p>	 <p>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ <b>VISADO PROFESIONAL</b> Colegiado N°: 2704 SALVADOR RODRÍGUEZ CASTRO Colegiado N°: 3414 ANTONIO JESÚS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CHAOCANA FREIRE BAUZANO FECHA: 19/10/2020 VISADO N°: 3085 / 2020</p>
--	------------------------	---

## 8.2 Estados límites últimos

Los estados límite de cimentaciones profundas capaces de producir la ruina de la estructura pueden ser relativos al terreno o a la propia hinc. Para el estudio de los estados límite últimos será necesario comprobar:

- Estabilidad general o global de la zona de apoyo. Esta comprobación requiere suponer una superficie de rotura que englobe toda la cimentación o parte de ella.
- Capacidad de soporte o portante. La rotura de la cimentación puede producirse por la falta de resistencia del terreno. El fallo puede producirse de diferentes formas.
- Hundimiento. Se produce cuando las cargas verticales agotan la resistencia del terreno.
- Arranque. Se produce cuando existen pilotes sometidos a tracción y se alcanza el agotamiento por esfuerzo rasante en el fuste del pilote.
- Rotura transversal del terreno. Se produce cuando las presiones horizontales del terreno agotan la capacidad del terreno según un plano horizontal (transversal a dicho eje).

Hay otras formas de fallo menos frecuentes, pero que deben considerarse cuando puedan producirse: pérdida de capacidad portante por erosión o socavación del terreno; pérdida de capacidad portante por ataque ambiental al material del pilote; expansividad, colapso o heladicidad del terreno; licuefacción del terreno; daños en estructuras próximas por la hinc de pilotes en suelos cohesivos blandos, etc.

En el caso de Torrepalma, los terrenos sobre los que se instala el parque solar tienen, en general poca pendiente y se entiende que se ha comprobado que se trata de terrenos que no han mostrado anteriormente ningún signo de inestabilidad. Además, las instalaciones de módulos fotovoltaicos transmiten al terreno en su conjunto unas cargas muy reducidas que difícilmente pueden dar lugar a problemas de estabilidad global, salvo en casos muy extremos. Por ello, dentro de los estados límite que hacen referencia al terreno, sólo se estudiarán normalmente los de hundimiento, arranque y rotura transversal.

Por otra parte, la acción dominante es la debida al viento, que al poder ser de presión o de succión, pueden producirse compresiones o tracciones, respectivamente, en la cimentación. Al tratarse de hincas de reducido diámetro equivalente e hincados a muy poca profundidad, la resistencia por punta será muy pequeña, salvo que el pilote apoye en roca. En general, la situación más limitante para el terreno no será la de hundimiento, sino la de arranque, dado que en esta última ya no se cuenta con la resistencia por punta y, además, el coeficiente de rozamiento es menor en pilotes a tracción que a compresión; no obstante, lo anterior, puede haber casos en que, debido a

ocultamiento de unas mesas sobre otras, la situación más desfavorable sea la de compresión sobre el pilotaje, por lo que también habrá de ser objeto de estudio. En todo caso, deberá considerarse el posible efecto de las cargas alternativas de compresión-tracción sobre la resistencia por fuste. Por otra parte, deberá tenerse en cuenta la componente horizontal de la reacción debida al viento, que puede dar lugar a la rotura transversal del terreno.

Cuando las hincas soportan una estructura rígida, puede tenerse en cuenta la capacidad de la estructura para repartir la carga entre las distintas hincas, por lo que el estado límite de hundimiento o arranque sólo se produciría si hay varios pilotes que fallan de forma conjunta. Sin embargo, si las hincas soportan una estructura flexible el estado límite correspondiente estará controlado por la capacidad portante de la hinca más débil.

Los estados límite a comprobar respecto al pilote son los relativos a su integridad estructural, por lo que dependerán fundamentalmente del material de que esté hecho el pilote.

En este caso, tratándose de estructuras de soporte planas, las solicitaciones normales serán las debidas al axil y al flector, mientras que las solicitaciones tangenciales serán las debidas al cortante.

### 8.3 Estados límite de servicio

En el caso de cimentaciones profundas no suelen ser relevantes algunos estados límite de servicio propios de las cimentaciones superficiales, como son, las roturas localizadas o las vibraciones excesivas. Por ello, suele ser suficiente con comprobar el siguiente estado límite de servicio:

- Movimientos excesivos de la cimentación: son causados por deformaciones del terreno y/o de la hinca que impiden el correcto uso o funcionalidad de la estructura, o suponen un empeoramiento estético de la misma, pero sin implicar su ruina estructural.

En nuestro caso, debe evitarse todo movimiento diferencial en los entramados o entre ellos que pueda dañar los módulos o sus sujeciones, o pueda dar lugar a una inclinación excesiva de la mesa, con la consiguiente reducción potencial de producción eléctrica. También deben evitarse movimientos absolutos que puedan afectar al aspecto de la instalación o producir faltas de contacto excesivas entre la hinca y el terreno cerca de la superficie.

## 8.4 Base teórica para comprobación de estados límites últimos

### 8.4.1 Estabilidad general o global de la zona de apoyo

En relación al primer punto, las pendientes medias que se hallan en la zona de estudio son inferiores al 15%, considerándose un coeficiente de seguridad >1,5 y, por tanto, para situaciones de proyecto permanente, corto plazo y accidental, se considera que el coeficiente de seguridad cumple. En caso de que se alteren e incrementen dichas pendientes se deberá realizar un cálculo de la estabilidad de la nueva ladera.

### 8.4.2 Hundimiento

En relación a la capacidad portante por hundimiento, la comprobación del estado límite último por hundimiento se ha calculado en condiciones de largo plazo.

Dado que desconocemos la sección de los perfiles, se incluye el cálculo de las resistencias unitarias últimas.

El CTE DB SE-C propone las siguientes expresiones para las resistencias unitarias según el tipo de terrenos:

- **Suelos granulares:**

La resistencia unitaria de hundimiento por punta de pilotes en suelos granulares se podrá estimar con la expresión siguiente:

$$q_p = f_p * \sigma'_{vp} * N_q \leq 20 \text{ MPa}$$

donde:

$f_p = 3$  para pilotes hincados

$\sigma'_{vp}$ : presión vertical efectiva al nivel de la punta antes de instalar el pilote

$N_q$ : factor de capacidad de carga definido por la expresión

$$N_q = \frac{1 + \sin\phi}{1 - \sin\phi} * e^{\pi \tan\phi}$$

$\phi$ : ángulo de rozamiento interno del suelo

La resistencia unitaria por fuste en suelos granulares se podrá estimar con la expresión siguiente:

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón nº 20 C.P:  
41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224

Página 18 de 28





$$\tau_f = \sigma'_v * k_f * f * \tan\phi \leq 120 \text{ kPa}$$

donde:

$\sigma'_v$ : presión vertical efectiva al nivel considerado

$k_f$ : coeficiente de empuje horizontal

$f$ : factor de reducción del rozamiento del fuste

$\phi$ : ángulo de rozamiento interno del suelo

Para pilotes hincados se tomará  $k_f = 1$  y para pilotes perforados se tomará  $k_f = 0,75$ . Para pilotes híbridos, ejecutados con ayudas que reducen el desplazamiento del terreno, se tomará un valor intermedio en función de la magnitud de esa ayuda.

Para pilotes de acero en el fuste se tomará  $f = 0,8$ .

- **Suelos finos:**

La resistencia unitaria de hundimiento por punta a corto plazo se podrá obtener mediante la expresión siguiente:

$$q_p = N_p * c_u$$

donde:

$N_p$ : depende del empotramiento del pilote, pudiéndose adoptar un valor igual a 9

$c_u$ : resistencia al corte sin drenaje del suelo limoso o arcilloso, teniendo en cuenta la presión de confinamiento al nivel de la punta (entorno comprendido entre dos diámetros por encima y dos diámetros por debajo de ella) obtenida en célula triaxial o, en su caso, ensayo de compresión simple.

La resistencia unitaria de hundimiento por fuste a corto plazo será:

$$\tau_f = \frac{100 * c_u}{100 + c_u} \quad (\tau_f \text{ y } c_u \text{ en kPa})$$

La resistencia característica al hundimiento de un pilote aislado se consistirá para dividida en dos partes: resistencia por punta y resistencia por fuste:

$$R_{ck} = R_{pk} + R_{fk}$$

donde:

$R_{ck}$ : resistencia frente a la carga vertical que produce el hundimiento

$R_{pk}$ : la parte de la resistencia que se supone soportada por la punta

$R_{fk}$ : la parte de la resistencia que se supone soportada por el contacto pilote terreno en el fuste

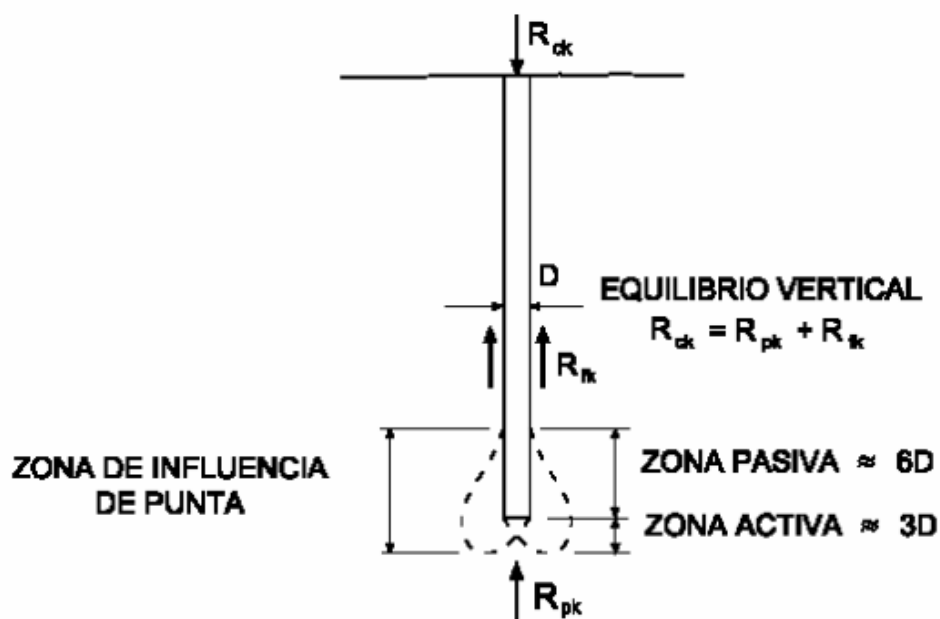


Imagen 5. Esquema de distribución de la carga de un pilote aislado

Para estimar ambas componentes de la resistencia se supondrá que son proporcionales a las áreas de contacto respectivas de acuerdo con las expresiones:


$$R_{pk} = q_p + A_p$$

$$R_{fk} = \int_0^L \tau_f * p_f * d_z$$

donde:

$q_p$ : resistencia unitaria por la punta

$A_p$ : área de la punta

<p>TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón nº 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224</p>	<p>Página 20 de 28</p>	<p style="text-align: center;"> <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES</b> COLEGIO DE CÁDIZ</p> <p style="text-align: center;"><b>VISADO PROFESIONAL</b></p> <p>Colegiado Nº: 2704 SALVADOR RODRÍGUEZ CASTRO</p> <p>Colegiado Nº: 3414 ANTONIO JESÚS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CHAOCANA FREIRE BAUZANO</p> <p>FECHA: 19/10/2020</p> <p>VISADO Nº: 3085 / 2020</p>
--	------------------------	---

$\tau_f$ : resistencia unitaria por el fuste

L: longitud del pilote dentro del terreno

$p_f$ : perímetro de la sección transversal del pilote

Z: profundidad contada desde la parte superior del pilote en contacto con el terreno

- **Arranque:**

En cuanto a las comprobaciones a realizar por arranque de los perfiles, la resistencia por fuste en condiciones de tiro es claramente menor que en condiciones de compresión.

Para tener esto en cuenta, se debe suponer que la resistencia a tracción es sólo una fracción de la resistencia por fuste, pudiendo considerar la siguiente relación:

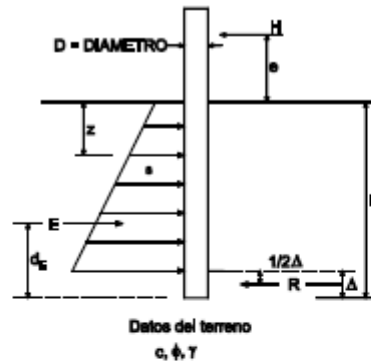
$$R \text{ por arranque} = 0,7 * R \text{ por fuste}$$

No obstante, se recomienda realizar pruebas de campo específicas para evaluar la resistencia al arranque de pilotes.

- **Rotura transversal del terreno:**

Para el cálculo de la resistencia horizontal, esta verificación resulta especialmente indicada cuando los pilotes son cortos y/o los terrenos débiles, y además la capacidad resistente del propio pilote es suficientemente alta, puede producirse el fallo por rotura horizontal del terreno.

VISADO COPITI Cadiz  
3085 / 2020



**HIPOTESIS ADMISIBLE:**

$$s(z) = (9c + 3\gamma z \frac{1 + \sin \phi}{1 - \sin \phi}) \cdot D$$

$$E = \int_0^{L-\Delta} s(z) \cdot dz$$

$$\Delta = \frac{R}{s(L)}$$

**CONDICIONES DE EQUILIBRIO:**

$$H = E - R$$

$$H \cdot (e + L - \frac{1}{2} \Delta) = E (d_c - \frac{1}{2} \Delta)$$

**CASO PARTICULAR DE DESPLAZAMIENTO RÍGIDO HORIZONTAL**

$$\Delta = 0 \quad R = 0$$

$$H = \int_0^L s(z) \cdot dz$$

Imagen 6. Fallo del terreno causado por una fuerza horizontal sobre una hincada

Para realizar el cálculo correspondiente es preciso conocer la ubicación de la fuerza horizontal, H, que podría provocar el fallo, la cual se encuentra aplicada a una altura e, medida desde la superficie del terreno, que se indica en la figura adjunta. Cuanto menor sea esta altura, mayor será la resistencia que se obtiene. Para condiciones drenadas (largo plazo), se pueden considerar el siguiente procedimiento donde se podría estimar el valor de la fuerza horizontal de rotura H, del siguiente gráfico según el terreno:

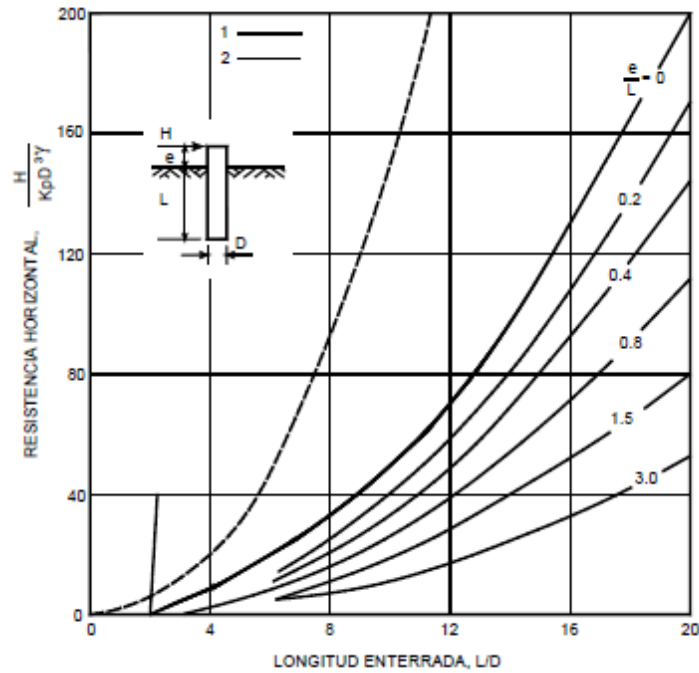


Imagen 7. Carga de rotura horizontal del terreno para suelo granular

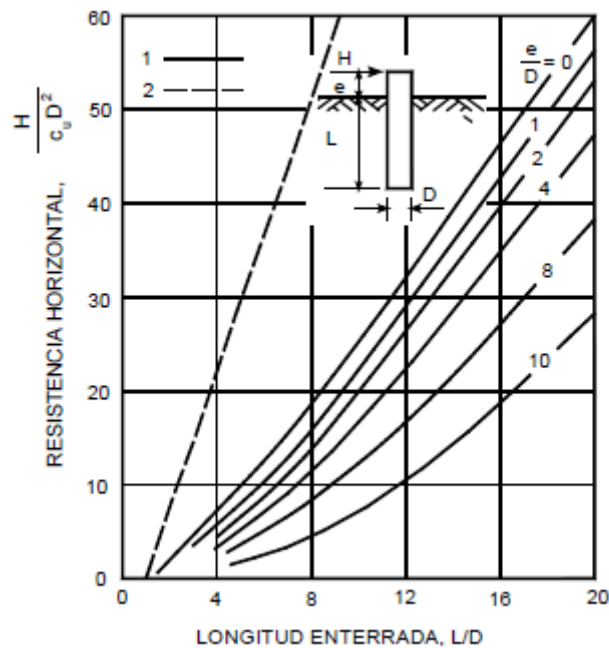


Imagen 8. Carga de rotura horizontal del terreno para suelo cohesivo

- **Rotura estructural:**

Por último, el conjunto de solicitudes al que es sometido el seguidor y que han sido descritas anteriormente deben ser comprobadas en la hinca también.

## 8.5 Conclusiones sobre la cimentación

En este caso se propone el empleo sistemático de un método basado en cálculos geotécnicos y pruebas de hincado, a partir de una caracterización suficiente del terreno mediante ensayos in situ y en laboratorio. Los resultados así obtenidos podrán ser tomados como definitivos o preferiblemente, servir de base para la realización de una campaña de pruebas de carga de arranque y de carga lateral con las que corroborar los resultados arrojados por las formulaciones analíticas y las de tipo empírico basadas en correlaciones. En su caso, las pruebas de carga servirían también para aquilatar las dimensiones de las hincas, en cada tipo de terreno, deducidas con el método basado en cálculos geotécnicos.

En los casos en que ello resulte factible, se tendrán en cuenta las medidas prescriptivas disponibles, en concreto para asegurar la durabilidad. Durante la construcción se aplicará el método observacional, aprovechando las conclusiones sacadas de los cálculos geotécnicos y de las pruebas de carga; para ello se establecerán límites previsibles y admisibles de comportamiento durante las hincas. En este sentido, se preferirá en todo caso el empleo de maquinaria con la que sea posible realizar un control durante la hinca.

Se considera en base a las recomendaciones del estudio geotécnico la **cimentación mediante hincada directo, e hincado con pre perforación** en aquellos puntos donde la hinca directa no sea viable debido a una mayor resistencia del terreno.

Se realizarán ensayos de “Pull Out Test” para certificar la viabilidad de la cimentación elegida.

Si finalmente las condiciones de terreno hacen imposible la cimentación mediante hincado directo, se deberá diseñar y justificar otra opción de cimentación como por ejemplo micropilotes o zapata superficial.

Cualquier cimentación a instalar debe tener un coeficiente de seguridad de vuelco de 1,5 como mínimo, definido este como la relación entre el momento estabilizador y el momento de vuelco debido a acciones externas.

VISADO COPITI Cadiz  
3085 / 2020

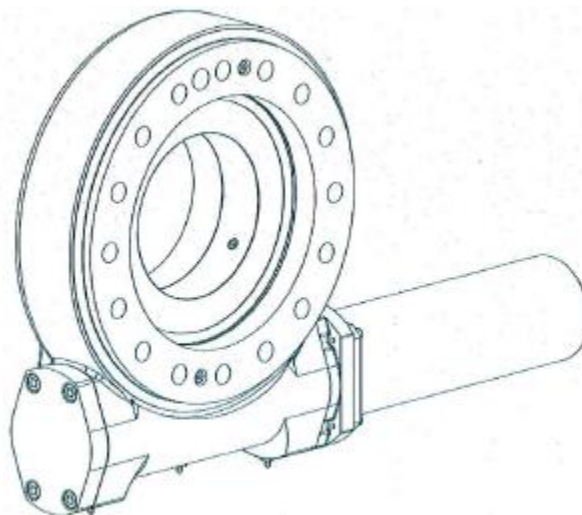
## 9 ACTUADOR

El actuador es el elemento del seguidor que proporciona el giro de la estructura según el algoritmo establecido y siendo capaz en todo momento de actualizar su posición por motivos de producción, seguridad o mantenimiento.

Se instalará un sistema de un solo motor para filas exteriores y un sistema motor único fila doble para filas interiores, cuyo motor accionará mediante un sistema de barras el siguiente seguidor, que incluirá también un sistema de comunicación, alimentación y cuadro de protección propio para cada actuador.

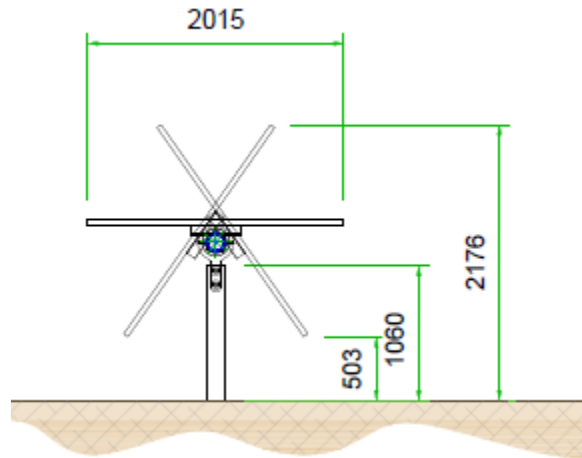
El actuador estará compuesto por 5 elementos principales:

- Un motor eléctrico que proporciona la torsión necesaria y solicitada. El motor no debe tener ninguna componente hidráulica o neumática para transmitir y transformar los movimientos y giros necesarios. El eje del motor estará conectado al eje del tursor del seguidor, permitiendo el giro a través de un rodamiento. Normalmente alimentado en DC.
- Un mecanismo de accionamiento rotativo compuesto por una disposición principal de rodamientos precargados, un conjunto de engranajes y un soporte, o sistema similar. El mecanismo de engranaje sin fin debe estar diseñado para incorporar propiedades de autobloqueo, permitiéndole mantener un par estático in un freno externo. Se debe conseguir una obturación óptima para una mínima lubricación posterior.

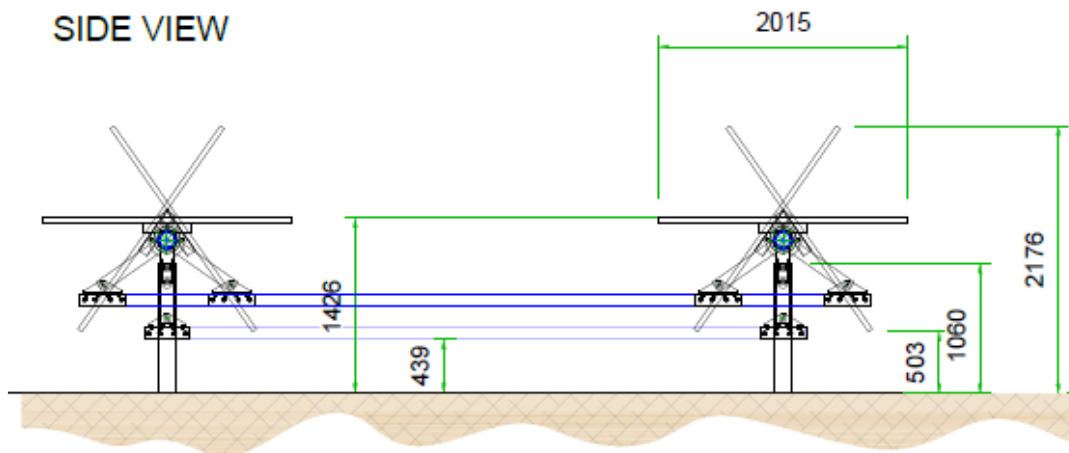


Conjunto motor eléctrico y mecanismo de accionamiento rotativo.

<p>TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón nº 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224</p>	<p>Página 25 de 28</p>	<p>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</p> <p><b>VISADO PROFESIONAL</b></p> <p>Colegiado N°: 2704</p> <p>SALVADOR RODRÍGUEZ CASTRO</p> <p>Colegiado N°: 3414</p> <p>ANTONIO JESÚS PRADOS HIDALGO</p> <p>Col. 5594 CHAOCANA FREIRE BAUZANO</p> <p>FECHA: 19/10/2020</p> <p>VISADO N°: 3085 / 2020</p>
--	------------------------	---



Accionamiento filas exteriores



Accionamiento filas interiores

- Un sistema de comunicación integrado con el SCADA de la planta para un control y posicionamiento óptimo dependiente de la posición del sol. El sistema de control debe transmitir las variables obtenidas del posicionador astronómico y de las estaciones meteorológicas, a la vez que recibe las consignas necesarias para actualizar su posición.

VISADO COPITI Cadiz  
3085 / 2020



- Un cuadro de alimentación y protección que suministre la corriente necesaria en cada momento a través de red de alimentación específica para cada uno de los actuadores del parque y aporte las protecciones requeridas según las normativas pertinentes. Si el motor a instalar es de corriente continua, se debe incluir un rectificador que transforme el sistema de alimentación de CA a CC.
- Una envolvente protectora IP65 mínima, con un cuadro de mando con botonera de emergencia y un sistema de comunicación visual mediante LED o similar para poder programar y llevar a cabo las labores de mantenimiento y seguridad requeridas en el caso de fallo de comunicaciones.

VISADO COPITI Cadiz  
3085 / 2020

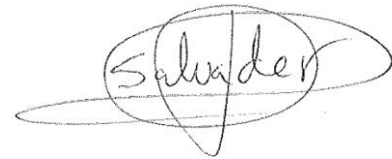
## 10 CONCLUSIONES

Con todo lo especificado en la presente memoria, queda justificado el presente proyecto para la concesión de las oportunas autorizaciones por los Organismos Oficiales competentes para su aprobación y posterior puesta en servicio, estando no obstante el autor de dicho documento técnico dispuesto a ampliar o completar cuantos aspectos se juzguen oportunos.

Sevilla, octubre de 2020



Ana Freire Bauzano  
Ingeniero Industrial  
Colegiado N.º 5594



Salvador Rodríguez Castro  
Ingeniero Técnico Industrial  
Colegiado N.º 2704



Antonio Jesús Prados Hidalgo  
Ingeniero Técnico Industrial  
Colegiado N.º 3414

VISADO COPITI Cadiz  
3085 / 2020



**tentusol**

SISTEMAS DE ENERGÍAS RENOVABLES

**ANEXO IV. SISTEMA  
CONTRAINCENDIOS**




VISADO COPITI Cadiz  
3085 / 2020

	CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ
<b>VISADO PROFESIONAL</b>	
Colegiado N°: 2704 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO	
Colegiado N°: 3414 ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CIAOC ANA FREIRE BAUZANO	
FECHA: 19/10/2020	
VISADO N°: 3085 / 2020	

## INDICE

<b>1</b>	<b>OBJETO</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>NORMATIVA</b> .....	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>ELEMENTOS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS EN LA INSTALACION FOTOVOLTAICA</b> .....	<b>4</b>
3.1	Normativa de aplicación.....	4
3.1.1	Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales .....	4
3.1.2	RAT-14. Instalaciones eléctricas de interior .....	5
3.1.3	Sistema de extinción.....	6
3.1.4	Resistencia al fuego de la envolvente.....	6
3.2	ITC RAT-15. Instalaciones eléctricas de exterior .....	7
3.3	Resumen general de las medidas de prevención y extinción aplicadas.....	7
<b>4</b>	<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>9</b>

VISADO COPITI Cadiz  
3085 / 2020

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón nº 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 2 de 9	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">   <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b> </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>VISADO PROFESIONAL</b></td> </tr> <tr> <td style="font-size: small;">                     Colegiado N°: 2704                      SALVADOR RODRÍGUEZ CASTRO                      Colegiado N°: 3414                      ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO                      Col. 5594 CHAOCANA FREIRE BAUZANO                 </td> </tr> <tr> <td style="font-size: small;">                     FECHA: 19/10/2020                 </td> </tr> <tr> <td style="font-size: small;">                     VISADO N°: 3085 / 2020                 </td> </tr> </table>	 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>	<b>VISADO PROFESIONAL</b>	Colegiado N°: 2704 SALVADOR RODRÍGUEZ CASTRO Colegiado N°: 3414 ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CHAOCANA FREIRE BAUZANO	FECHA: 19/10/2020	VISADO N°: 3085 / 2020
 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>							
<b>VISADO PROFESIONAL</b>							
Colegiado N°: 2704 SALVADOR RODRÍGUEZ CASTRO Colegiado N°: 3414 ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CHAOCANA FREIRE BAUZANO							
FECHA: 19/10/2020							
VISADO N°: 3085 / 2020							

## 1 OBJETO

El objeto de la instalación contraincendios es el de señalización, prevención y protección tanto de personas como de las demás instalaciones.

El objeto del presente documento es establecer las características, condiciones técnicas y cálculos básicos que definen la instalación contraincendios de la planta fotovoltaica y del centro de control y almacén de la instalación.

## 2 NORMATIVA

- Código técnico de la edificación. Seguridad en caso de incendio (CTE-documento SI).
- Real decreto 2.267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales.
- Real decreto 312/2005 de 18 de marzo por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia al fuego.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías en instalaciones eléctricas de alta tensión, y sus instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.

VISADO COPITI Cadiz  
3085 / 2020

### 3 ELEMENTOS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS EN LA INSTALACION FOTOVOLTAICA

#### 3.1 Normativa de aplicación

##### 3.1.1 Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales

Siguiendo el preceptivo reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales, aprobado mediante el RD 2267/2004 de 3 de diciembre, se tienen en cuenta las siguientes consideraciones en el ámbito de los posibles elementos de protección contra incendios a los que se debe acoger el presente proyecto.

Este reglamento se aplicará de forma complementaria a las medidas contra incendios establecida en las disposiciones vigentes que regulan las actividades industriales, sectoriales o específicas en los aspectos no contemplados en ellas, las cuales serán de completa aplicación en su campo.

En este sentido, existe otro reglamento que regula la protección contra incendios de instalaciones que aplica al presente proyecto, el cual es el Reglamento de Alta tensión aprobado mediante el RD 337/ 2014, de 9 de mayo, en concreto las instrucciones 14 y 15, que contemplan las instalaciones eléctricas de interior y exterior respectivamente.

De cara a considerar el parque FV se considera que es del tipo E (el establecimiento industrial ocupa un espacio abierto que puede estar parcialmente cubierto, hasta un 50% de su superficie, alguna de cuyas fachadas en la parte cubierta carece totalmente de cerramiento lateral)

Por otro lado, de cara a las edificaciones que habrá en el terreno, Centro de control y centros de transformación, se considera que son del tipo C (el establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio, o varios, en su caso, que está a una distancia mayor de tres metros del edificio más próximo de otros establecimientos. Dicha distancia deberá estar libre de mercancías combustibles o elementos intermedios susceptibles de propagar incendio).

Se recogerá del presente reglamento las condiciones de aproximación de edificios, en el que se define que los viales de aproximación hasta las fachadas accesibles de los establecimientos industriales, así como a los espacios de maniobra, deben cumplir las siguientes condiciones:

- Anchura mínima libre: 5 metros
- Altura mínima o galibo: 4,5 metros
- Capacidad portante del vial: 2000 KP/m

En los tramos curvos, el carril de rodadura debe quedar delimitado por la traza de una corona circular cuyos radios mínimos deber ser 5,30 m y 12,50 m, con una anchura libre para circulación de 7,20 m.

En todo caso, para la determinación de las protecciones contra incendios a que puedan dar lugar las instalaciones eléctricas de alta tensión, además de otras disposiciones específicas en vigor, se tendrá en cuenta:

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

### 3.1.2 RAT-14. Instalaciones eléctricas de interior

Se consideran las siguientes instalaciones eléctricas de interior:

- Centro de transformación BT/MT

#### Instalación de dispositivos de recogida del líquido dieléctrico en fosos colectores.

Si se utilizan aparatos o transformadores que contengan más de 50 litros de dieléctrico líquido, se dispondrá de un foso de recogida del líquido con revestimiento resistente y estanco, para el volumen total de líquido dieléctrico del aparato o transformador. En dicho depósito o cubeta se dispondrán cortafuegos tales como; lechos de guijarro, sifones en el caso de instalaciones con colector único, etc. Cuando utilicen pozos centralizados, se dimensionarán para recoger la totalidad del líquido dieléctrico del equipo con mayor capacidad.

Cuando se utilicen dieléctricos líquidos con punto de combustión igual o superior a 300 °C será suficiente con un sistema de recogida de posibles derrames, que impida su salida al exterior.

En aquellas instalaciones con transformadores cuyo dieléctrico sea inflamable o combustible de punto de combustible de punto de combustión inferior y potencia instalada de cada transformador mayor de 100 KVA en cualquiera o mayor de 4000 KVA en el conjunto de transformadores, deberá disponer de un sistema fijo de extinción automático adecuado para este tipo de instalaciones.

Si los transformadores utilizan un dieléctrico de punto de combustión igual o superior a 300 °C podrán omitirse las anteriores disposiciones, pero deberán instalarse de forma que el calor generado no suponga riesgo de incendio para los materiales próximos.

En el proyecto se considera que los transformadores estén refrigerados mediante dieléctrico con éster natural biodegradable, por lo que será suficiente con el sistema de recogida de posibles derrames.

Éster natural vs otros dieléctricos					
	Aceites minerales	Hidrocarburos de alto peso molecular	Aceites de silicona	Ésteres sintéticos	Ésteres naturales
Punto de combustión	160 °C	312 °C	340 °C	322 °C	360 °C
Biodegradabilidad	baja	baja	nula	alta	muy alta

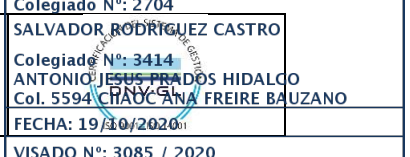
### 3.1.3 Sistema de extinción

Tal y como se ha especificado en la instrucción 14 y en referencia al presente proyecto, se colocará como mínimo un extintor de eficacia mínima 89B, en aquellas instalaciones en las que no sea obligatoria la disposición de un sistema fijo.

Este extintor deberá colocarse siempre que sea posible en el exterior de la instalación para facilitar su accesibilidad y, en cualquier caso, a una distancia no superior a 15 metros de la misma. En caso de instalaciones ubicadas en edificios destinados a otros usos la eficacia será como mínimo 21A-113B. Si existe personal itinerante de mantenimiento con la misión de vigilancia y control de varias instalaciones que no dispongan de personal fijo, este personal itinerante deberá llevar, como mínimo, en sus vehículos dos extintores de eficacia mínima 89B, no siendo preciso en este caso la existencia de extintores que estén bajo su vigilancia y control.

### 3.1.4 Resistencia al fuego de la envolvente

Las instalaciones eléctricas ubicadas en el interior de locales o recintos situados en el interior de edificios destinados a otros usos constituirán un sector de incendios independientes.

<p>TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón nº 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224</p>	<p>Página 6 de 9</p>	 <p>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ <b>VISADO PROFESIONAL</b> Colegiado N°: 2704 SALVADOR RODRÍGUEZ CASTRO Colegiado N°: 3414 ANTONIO JESÚS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CHAOCANA FREIRE BAUZANO FECHA: 19/10/2020 VISADO N°: 3085 / 2020</p>
--	----------------------	---



### 3.2 ITC RAT-15. Instalaciones eléctricas de exterior

Tal y como se especifica en la presente instrucción, se deberán adoptar las medidas de protección pasiva y activa que eviten en la medida de lo posible la aparición y propagación de incendios de las instalaciones eléctricas, teniendo en cuenta:

- La propagación del incendio a otras partes de la instalación.
- La posibilidad de propagación del incendio al exterior de la instalación por lo que respecta a daños a terceros.
- La gravedad de las consecuencias debidas a los posibles cortes del servicio.

Las zonas de mayor riesgo para la aparición de fuego en la instalación, se particularizan principalmente en los transformadores aislados con líquidos combustibles, los cuales ya se han comentado en el apartado anterior.

Los extintores si existen, estarán situados de forma racional, según las dimensiones y disposición del recinto que alberga la instalación y sus accesos.

En la elección de aparatos o equipos extintores móviles o fijas se tendrá en cuenta si van a ser usados en instalaciones en tensión o no, y en el caso de que sólo puedan usarse en instalaciones sin tensión se colocarán letreros de aviso permanente.

### 3.3 Resumen general de las medidas de prevención y extinción aplicadas

A modo de resumen se contemplarán para el presente proyecto las siguientes medidas contra incendios contempladas en los reglamentos antes expuestos.

Estas medidas, velaran por no transmitir un eventual incendio en el interior del parque solar hacia los solares o espacios colindantes.

- El parque solar dispone de una zona de retranqueo entre las estructuras de los paneles solares y el vallado, de 5 metros. En esta zona, al igual que el resto del parque se mantendrá permanentemente desbrozada, mediante métodos mecánicos o animales, y libre de elementos combustibles, y actuará a modo de cortafuegos. Véase documentación gráfica.
- El acceso hasta el parque fotovoltaico se realiza por un vial con suficiente capacidad para poder acceder mediante camión de bomberos.

- Los elementos eléctricos son intrínsecamente seguros, los cuadros eléctricos de intemperie serán de protección IP65 o superior y estarán realizados con materiales autos extingüibles, no propagadores de llama, igual que el cableado empleado.
- Todos los conductores eléctricos se contemplaran bajo el cumplimiento de la norma UNE-EN 60332-1, la cual indica que los conductores no contengan ningún compuesto propagador de llama, con la norma UNE-EN 60754, la cual indica que el conductor se encuentra libre de halógenos, la norma UNE- EN 61034, indica que haya una baja de emisión de humos y la UNE-EN 60754-2, que indica una baja emisión de gases corrosivos.
- En cada centro de transformación, se ubicará un depósito estanco de recogida de líquido dieléctrico, asegurando que no haya ningún derrame hacia el exterior.
- Se dispondrán sistemas manuales de extinción (extintores) de CO<sub>2</sub> o polvo en seco junto a los principales cuadros eléctricos, además de un extintor de eficacia mínima 89B, a una distancia máxima de 15 metros, en cada uno de los centros de transformación y del centro de control.

VISADO COPITI Cadiz  
3085 / 2020

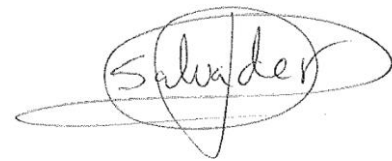
## 4 CONCLUSIONES

Con todo lo especificado en la presente memoria, queda justificado el presente proyecto para la concesión de las oportunas autorizaciones por los Organismos Oficiales competentes para su aprobación y posterior puesta en servicio, estando no obstante el autor de dicho documento técnico dispuesto a ampliar o completar cuantos aspectos se juzguen oportunos.

Sevilla, octubre de 2020



Ana Freire Bauzano  
Ingeniero Industrial  
Colegiado N.º 5594



Salvador Rodríguez Castro  
Ingeniero Técnico Industrial  
Colegiado N.º 2704



Antonio Jesús Prados Hidalgo  
Ingeniero Técnico Industrial  
Colegiado N.º 3414

VISADO COPITI Cadiz  
3085 / 2020



**tentusol**

SISTEMAS DE ENERGÍAS RENOVABLES

## ANEXO V. FICHAS TÉCNICAS

VISADO COPITI Cadiz

3085 / 2020

	CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ
<b>VISADO PROFESIONAL</b>	
Colegiado N°: 2704 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO	
Colegiado N°: 3414 ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CIAOC ANA FREIRE BAUZANO	
FECHA: 19/10/2020	
VISADO N°: 3085 / 2020	

## INDICE

1	MÓDULOS FOTOVOLTAICOS .....	3
2	INVERSOR.....	5
3	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN .....	7
4	TRACKER.....	8
5	CABLE SOLAR.....	11
6	CABLE ALUMINIO AC .....	13
7	CABLE SSAA AC .....	15
8	CABLE MT .....	16

VISADO COPITI Cadiz  
3085 / 2020

# 1 MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

Draft 044

## HIGH PERFORMANCE MONOCRYSTALLINE PERC MODULE

**RSM144-7-430M-450M**

<b>144 CELL</b> Mono PERC Module	<b>430-450Wp</b> Power Output Range
<b>1500VDC</b> Maximum System Voltage	<b>20.4%</b> Maximum Efficiency

### KEY SALIENT FEATURES

- Global, Tier 1 bankable brand, with independently certified state-of-the-art automated manufacturing
- Industry leading lowest thermal co-efficient of power
- Industry leading 12 years product warranty
- Excellent low irradiance performance
- Excellent PID resistance
- Positive tight power tolerance
- Dual stage 100% EL Inspection warranting defect-free product
- Module Imp binning radically reduces string mismatch losses
- Warranted reliability and stringent quality assurances well beyond certified requirements
- Certified to withstand severe environmental conditions
  - ♦ Anti-reflective & anti-soiling surface minimise power loss from dirt and dust
  - ♦ Severe salt mist, ammonia & blown sand resistance, for seaside, farm and desert environments
  - ♦ Excellent mechanical load 2400Pa & snow load 5400Pa resistance

**RISEN ENERGY CO., LTD.**

Risen Energy is a leading, global tier 1 manufacturer of high-performance solar photovoltaic products and provider of total business solutions for residential, commercial and utility-scale power generation. The company, founded in 1985, and publicly listed in 2010, compels value generation for its chosen global customers. Techno-commercial innovation, underpinned by consummate quality and support, enroute Risen Energy's total Solar PV business solutions which are among the most powerful and cost-effective in the industry. With local market presence and strong financial bankability status, we are committed, and able, to building strategic, mutually beneficial collaborations with our partners, as together we capitalise on the rising value of green energy.

Tashan Industry Zone, Maillin, Ninghai 315809, Ningbo | PRC  
Tel: +86-574-59953239 Fax: +86-574-59953599  
E-mail: marketing@risenenergy.com Website: www.risenenergy.com

**risen**  
solar technology

Preliminary  
For Global Market

### LINEAR PERFORMANCE WARRANTY

12 year Product Warranty / 25 year Linear Power Warranty

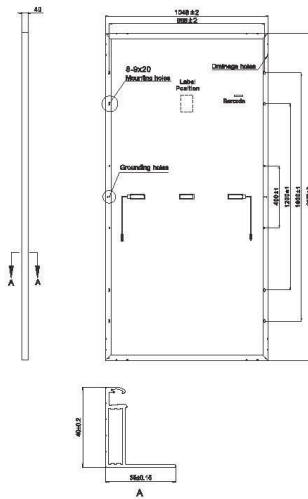
\* Please check the valid version of Limited Product Warranty which is officially released by Risen Energy Co., Ltd

THE POWER OF RISING VALUE

VISADO COPITI Cadiz  
3085 / 2020



Dimensions of PV Module Unit:mm



ELECTRICAL DATA (STC)

Model Number	RSM144-7-430M	RSM144-7-435M	RSM144-7-440M	RSM144-7-445M	RSM144-7-450M
Rated Power in Watts-Pmax(Wp)	430	435	440	445	450
Open Circuit Voltage-Voc(V)	49.30	49.40	49.50	49.60	49.70
Short Circuit Current-Isc(A)	11.10	11.20	11.30	11.40	11.50
Maximum Power Voltage-Vmpp(V)	40.97	41.05	41.13	41.25	41.30
Maximum Power Current-Imp(A)	10.50	10.60	10.70	10.80	10.90
Module Efficiency (%) *	19.5	19.7	19.9	20.1	20.4

STC: Irradiance 1000 W/m², Cell Temperature 25°C, Air Mass AM1.5 according to EN 60904-3.  
\* Module Efficiency (%): Round-off to the nearest number

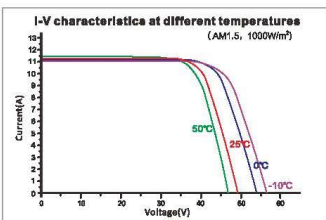
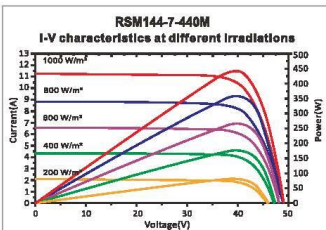
ELECTRICAL DATA (NMOT)

Model Number	RSM144-7-430M	RSM144-7-435M	RSM144-7-440M	RSM144-7-445M	RSM144-7-450M
Maximum Power-Pmax (Wp)	321.5	325.2	329.6	333.9	338.2
Open Circuit Voltage-Voc (V)	45.36	45.45	46.18	46.39	46.43
Short Circuit Current-Isc (A)	9.10	9.18	9.27	9.35	9.43
Maximum Power Voltage-Vmpp (V)	37.53	37.60	37.80	37.90	38.00
Maximum Power Current-Imp (A)	8.57	8.65	8.72	8.81	8.90

NMOT: Irradiance at 800 W/m², Ambient Temperature 20°C, Wind Speed 1 m/s.

MECHANICAL DATA

Solar cells	Monocrystalline 166×83mm
Cell configuration	144 cells (6×12+6×12)
Module dimensions	2108×1048×40mm
Weight	25kg
Superstrate	High Transmission, Low Iron, Tempered ARC Glass
Substrate	White Back-sheet
Frame	Anodized Aluminium Alloy type 6063T5, Silver Color
J-Box	Potted, IP68, 1500VDC, 3 Schottky bypass diodes
Cables	4.0mm² (12AWG), Positive(+) 270mm, Negative(-) 270mm
Connector	Risen Twinsel PV-SY02, IP68



TEMPERATURE & MAXIMUM RATINGS

Nominal Module Operating Temperature (NMOT)	44°C±2°C
Temperature Coefficient of Voc	-0.29%/°C
Temperature Coefficient of Isc	0.05%/°C
Temperature Coefficient of Pmax	-0.37%/°C
Operational Temperature	-40°C~+85°C
Maximum System Voltage	1500VDC
Max Series Fuse Rating	20A
Limiting Reverse Current	20A

Our Partners:

REM144-M-8BB-EN-H1-3-2020

PACKAGING CONFIGURATION

	40ft	20ft
Number of modules per container	594	135
Number of modules per pallet	27	27
Number of pallets per container	22	5
Packaging box dimensions (LxWxH) in mm	2140×1130×1180	2140×1130×1180
Box gross weight[kg]	730	730

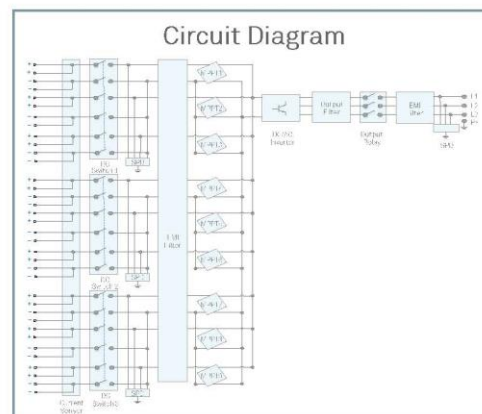
CAUTION: READ SAFETY AND INSTALLATION INSTRUCTIONS BEFORE USING THE PRODUCT.  
©2020 Risen Energy. All rights reserved. Specifications included in this datasheet are subject to change without notice.

THE POWER OF RISING VALUE

VISADO COPITI Cadiz  
3085 / 2020

## 2 INVERSOR

SUN2000-185KTL-H1  
Smart String Inverter



SOLAR.HUAWEI.COM

VISADO COPITI Cadiz  
3085 / 2020



SUN2000-185KTL-H1

## Technical Specifications

Efficiency	
Max. Efficiency	99.03%
European Efficiency	98.69%
Input	
Max. Input Voltage	1,500 V
Max. Current per MPPT	26 A
Max. Short Circuit Current per MPPT	40 A
Start Voltage	550 V
MPPT Operating Voltage Range	500 V ~ 1,500 V
Nominal Input Voltage	1,080 V
Number of Inputs	18
Number of MPP Trackers	9
Output	
Nominal AC Active Power	175,000 W @40°C, 168,000 W @45°C, 160,000 W @50°C
Max. AC Apparent Power	185,000 VA
Max. AC Active Power (cosφ=1)	185,000 W
Nominal Output Voltage	800 V, 3W + PE
Rated AC Grid Frequency	50 Hz / 60 Hz
Nominal Output Current	126.3 A @40°C, 121.3 A @45°C, 115.5 A @50°C
Max. Output Current	134.9 A
Adjustable Power Factor Range	0.8 LG ... 0.8 LD
Max. Total Harmonic Distortion	< 3%
Protection	
Input-side Disconnection Device	Yes
Anti-islanding Protection	Yes
AC Overcurrent Protection	Yes
DC Reverse-polarity Protection	Yes
PV-array String Fault Monitoring	Yes
DC Surge Arrester	Type II
AC Surge Arrester	Type II
DC Insulation Resistance Detection	Yes
Residual Current Monitoring Unit	Yes
Communication	
Display	LED Indicators, WLAN + APP
USB	Yes
MBUS	Yes
RS485	Yes
General	
Dimensions (W x H x D)	1,035 x 700 x 365 mm (40.7 x 27.6 x 14.4 inch)
Weight (with mounting plate)	84 kg (185.2 lb.)
Operating Temperature Range	-25°C ~ 60°C (-13°F ~ 140°F)
Cooling Method	Smart Air Cooling
Max. Operating Altitude without Derating	4,000 m (13,123 ft.)
Relative Humidity	0 ~ 100%
DC Connector	Staubli MC4 EVO2
AC Connector	Waterproof Connector + OT/DT Terminal
Protection Degree	IP66
Topology	Transformerless
Standard Compliance (more available upon request)	
Certificate	EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683, IEC 61727, P.O. 12.3, RD 1699, RD 661, RD 413, RD 1565, RD 1663, UNE 206007-1, UNE 206006



SOLAR.HUAWEI.COM

**VISADO COPITI Cadiz**  
3085 / 2020

### 3 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

STS-6000K-H1, Ecodesign (Preliminary Version)

#### Technical Specifications

Input					
Available Inverters	SUN2000-185KTL-H1				
AC Power	6,300 kVA @40°C / 5,400 kVA @50°C				
Max. Inverters Quantity	36				
Rated Input Voltage	800 V				
Max. Input Current at Nominal Voltage	2 * 2428 A				
LV Panel Type	ACB (2500 A / 800 V / 3P, 2*1 pcs), MCCB (250 A / 800 V / 3P, 2*18 pcs)				
Output					
Rated Output Voltage	20 kV	22 kV	30 kV	33 kV	34.5 kV
Frequency	50 Hz	50 Hz	50 Hz	50 Hz	60 Hz
Transformer Type	Oil-immersed				
Tappings	± 2 x 2.5%				
Transformer Cooling Method	ONAN				
Transformer Oil Type	Mineral Oil				
Transformer Vector Group	Dy11-y11				
Minimum Peak Efficiency Index	99.51%, in accordance with EN 50588-1				
Transformer Load Losses	≤ 49.7 kW	≤ 49.7 kW	≤ 49.7 kW	≤ 49.7 kW	≤ 41 kW
Transformer No-load Losses	≤ 4.8 kW	≤ 4.8 kW	≤ 4.8 kW	≤ 4.8 kW	≤ 5.8 kW
Impedance	7.5% (0 ~ +10%) @6300 kVA				
MV Switchgear Type	SF6 Gas Insulated, 3 Feeders				
Auxiliary Transformer	5 kVA, Dyn11, Ratio Varies according to Customization				
Protection					
Protection Degree of MV & LV Room	IP 54				
Internal Arcing Fault MV Switchgear	IAC A 20 kA 1s				
LV SPD	Type II				
General					
Dimensions (W x H x D)	6,058 x 2,896 x 2,438 mm (20' HC Container)				
Weight	< 23 t				
Operating Temperature Range	-25°C ~ 55°C (-13°F ~ 140°F)				
Relative Humidity	0% ~ 95%				
Max. Operating Altitude	2000 m	2000 m	2000 m	2000 m	2500 m
Applicable Standards	IEC 60076, IEC 62271-200, IEC 62271-202, EN 50588-1, IEC 61439-1				
Features					
Auxiliary Transformer(50 kVA, Dyn11)	Optional <sup>2</sup> , Ratio Varies according to Customization				
LV SPD (Type I+II)	Optional <sup>2</sup>				
UPS for Monitoring (1.5kVA, 30min)	Optional <sup>2</sup>				
Electrostatic Shields Winding	Optional <sup>2</sup>				
IMD	Optional <sup>2</sup>				

1 - When ambient temperature >55°C, wiring shall be equipped for STS on site by customer.  
2 - Extra expense needed for optional features which standard product doesn't contain.



The text and figures reflect the current technical state at the time of printing. Subject to technical change. Errors and omissions excepted. Huawei assumes no liability for mistakes or printing errors. For more information, please visit solar.huawei.com. Version No.: 01-(201903)

SOLAR.HUAWEI.COM

CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ

**VISADO PROFESIONAL**

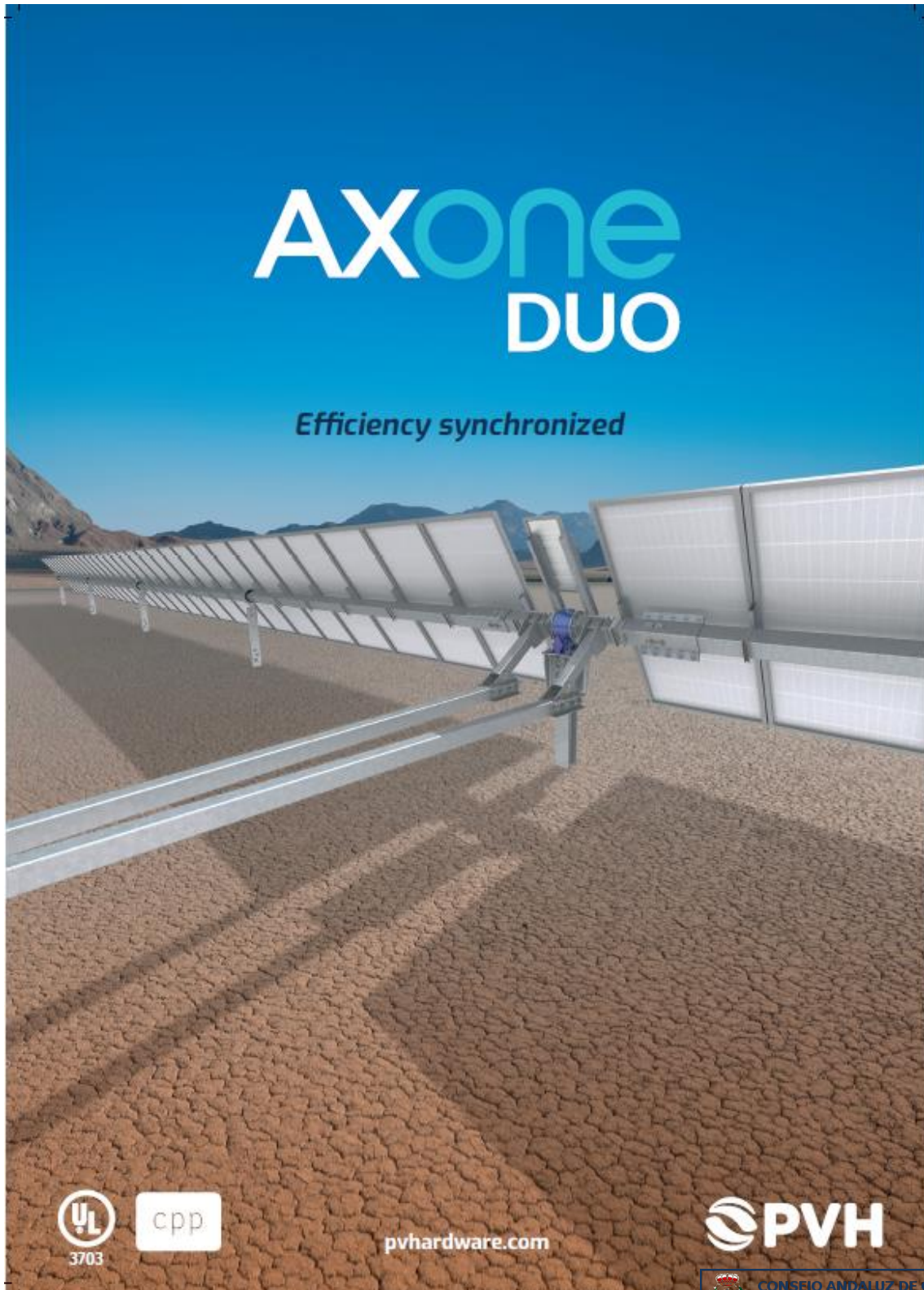
Colegiado N°: 2704  
SALVADOR RODRÍGUEZ CASTRO

Colegiado N°: 3414  
ANTONIO JESÚS PRADOS HIDALGO  
Col. 5594 CHAOCANA FREIRE BAUZANO

FECHA: 19/10/2020

VISADO N°: 3085 / 2020

## 4 TRACKER



VISADO COPITI Cadiz  
3085 / 2020



## STRUCTURAL & MECHANICAL SPECIFICATIONS

<b>Tracker</b>	Horizontal single-axis with central driveline architecture in dual row
<b>Rotational range</b>	+/-60°
<b>Drive</b>	Gear Drive Arm Screw
<b>Motor</b>	DC Motor
<b>Motors per MWp (390 Wp modules)</b>	Approx. 14.25
<b>Ground coverage ratio</b>	30-50%, depending on configuration
<b>Modules supported</b>	All market available modules, including thin film
<b>Slope tolerances</b>	N-S: up to 14%, E-W: unlimited
<b>Module configuration</b>	1 module in portrait / 2 modules in landscape
<b>Module attachment</b>	Direct mount to panel rail (configurable for clamps)
<b>Structural materials</b>	Magnelis / Hot-dipped galvanized steel per ASTM A123 or ISO 1461
<b>Allowable wind load</b>	Tailored to site specific conditions up to 120 mph/193 kph
<b>Grounding system</b>	Self-grounded via serrated fixation hardware
<b>Storm alarm for high winds</b>	Yes, stow position in up to 5 minutes
<b>Wind speed sensors</b>	Ultrasonic anemometer
<b>Solar tracking method</b>	Astronomical algorithm with GPS input
<b>Controller Electronics</b>	Central control unit manages up to 200 trackers through serial (rs485) or wireless communication
<b>SCADA interface</b>	Modbus TCP
<b>Nighttime stow</b>	Yes, configurable
<b>Backtracking</b>	Yes
<b>In-field manufacturing</b>	No
<b>On-site training and commissioning</b>	Yes, included in tracker supply
<b>Standard warranties</b>	Structure: 10 years. Electromechanical components: 5 years
<b>Certifications</b>	UL3703, IEC 62817
<b>Structural adaptation to local codes</b>	Yes, verified by third-party structural engineers if required



Up to 2 x 64 modules



contact@pvhardware.es  
(+34) 918 310 013



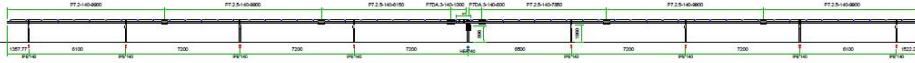
VISADO COPITI Cadiz  
3085 / 2020



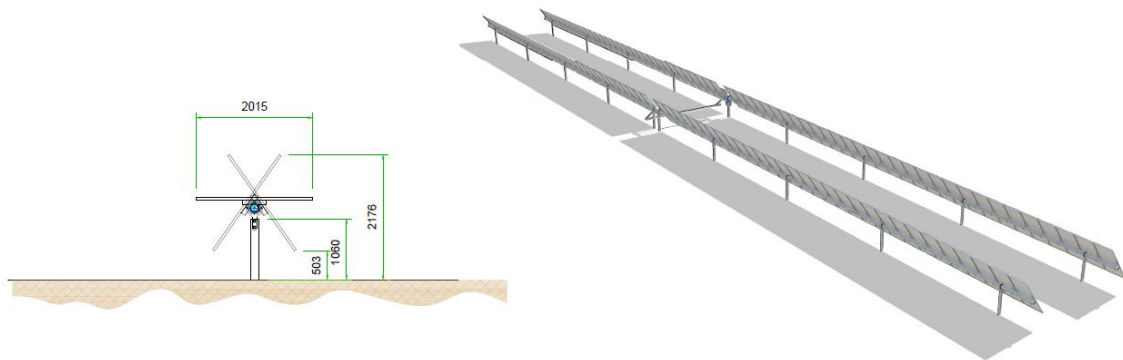
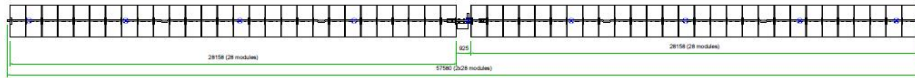
AXDUO-112M  
JAM72S10 MR390-410  
(2015x996)mm



FRONT VIEW  
ROW 1  
56 Modules



TOP VIEW  
ROW 1  
56 Modules



VISADO COPITI Cadiz  
3085 / 2020

## 5 CABLE SOLAR

CABLES PARA INSTALACIONES INTERIORES O RECEPTORAS

BAJA TENSIÓN

### TECSUN H1Z2Z2-K H1Z2Z2-K

Tensión asignada: 1/1 kV (1,8/1,8 kVcc)  
Norma diseño: EN 50618  
Designación genérica: H1Z2Z2-K



### CARACTERÍSTICAS Y ENSAYOS



### ENSAYOS ADICIONALES CABLE FV TECSUN PV1-F CPPO

Vida útil 30 años	SI
Certificación TÜV	SI
Temperatura máxima 120 °C en el conductor	20000 h
Resistencia al ozono	EN 50396, test B
Resistencia a los rayos UVA	Resistencia a la tracción y elongación a la ruptura después de 720 h (360 ciclos) de exposición a los rayos UVA, según EN 50289-4-T, (Método A) HD 605(A)-2.4.20
Resistencia a la absorción del agua	DIN EN 60811-402
Protección contra el agua	AD7 (Inmersión)
Prueba de contracción	EN 50618, tabla 2: < 2%
Resistencia al frío	Doblado a baja temperatura según EN 60811-1-4
Resistencia a calor húmedo	1000 h a 90 °C 85 % H.R. (EN 60811-2-7B) (EN 50618)
Presión a temperatura elevada	< 50% EN 60811-508
Dureza Prysmian	Ensayo especial de Prysmian tipo A: 85 según DIN EN ISO 868
Resistencia a la abrasión	Ensayo especial de Prysmian DIN ISO 4649 contra papel abrasivo • Cubierta contra cubierta • Cubierta contra metal • Cubierta contra plásticos
Resistencia a penetración dinámica	EN 50618, anexo D
Resistencia a acetos minerales	EN 60811-2-1, 24 h, 100 °C
Resistencia a ácidos y bases	EN 60811-2-1, 7 días, 23 °C ácido n-oxáldico, hidróxido sódico
Resistencia al amoníaco	Ensayo especial de Prysmian 30 días en atmósfera saturada de amoníaco
Doble aislamiento (clase II)	SI

- Temperatura de servicio: -40 °C, +120 °C (20000 h); -40 °C, +90 °C (30 años). (Cable termoestable).
- Tensión continua de diseño: 1,5/1,5 kV.
- Tensión continua máxima: 1,8/1,8 kV.
- Tensión alterna de diseño: 1/1 kV.
- Tensión alterna máxima: 1,2/1,2 kV.
- Ensayo de tensión alterna durante 5 min: 6,5 kV.
- Ensayo de tensión continua durante 5 min: 15 kV.
- Radio mínimo de curvatura estático (posición final instalado): 3D (D ≤ 12 mm) y 4D > 12 mm). (D = diámetro exterior del cable máximo).

- Ensayos de fuego**
- No propagación de la llama: EN 60332-1-2; IEC 60332-1-2; NFC 32070-C2.
  - No propagación del incendio: EN 50305-9; DIN VDE 0482 parte 266-2-5.
  - Libre de halógenos: EN 50525-1.
  - Baja opacidad de humos: EN 61034-2; IEC 61034-2.
  - Nula emisión de gases corrosivos: EN 50305 (ITC < 3).

### CONSTRUCCIÓN

**CONDUCTOR**  
Metal: cobre estañado.  
Flexibilidad: flexible, clase 5, según UNE EN 60228.  
Temperatura máxima en el conductor: 120 °C (20000 h); 90 °C (30 años) 250 °C en cortocircuito.

**AISLAMIENTO**  
Material: compuesto reticulado, tabla B.1, anexo B de EN 50618.  
**CUBIERTA**  
Material: compuesto reticulado, tabla B.1, anexo B de EN 50618.  
Color: negro, rojo o azul.  
Doble aislamiento (clase II).



PRYSMIAN

COLEGIO DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
COLEGIO DE CÁDIZ

**VISADO PROFESIONAL**

Colegiado N°: 2704

SALVADOR RODRÍGUEZ CASTRO

Colegiado N°: 3414

ANTONIO JESÚS PRADOS HIDALGO  
Col. 5594 CHAOCANA FREIRE BAUZANO

FECHA: 19/10/2020

VISADO N°: 3085 / 2020

## TECSUN H1Z2Z2-K H1Z2Z2-K

Tensión asignada: 1/1 kV (1,8/1,8 kVcc)  
Norma diseño: EN 50 618  
Designación genérica: H1Z2Z2-K



### 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 MÍNIMO) mm	DIÁMETRO EXTERIOR DEL CABLE (VALOR MÁXIMO) mm	PESO kg/100m (1)	RESISTENCIA DEL CONDUCTOR A 20°C Ω/100m	INTENSIDAD ADMISIBLE AL AIRE (2) A	INTENSIDAD ADMISIBLE AL AIRE TEMPERATURA AMBIENTE 60°C y T°C CONDUCTOR 120°C (3)	CAIDA DE TENSIÓN V/(A·100m) (2)
1x 1,5	1,6	4,4	5	4,0	13,7	24	30	30,48
1x 2,5	1,9	4,8	5,4	5,0	8,21	34	41	18,31
1x 4	2,4	5,3	5,9	7,0	5,09	46	55	11,45
1x 6	2,9	5,8	6,4	8,0	3,39	59	70	7,75
1x 10	4	7,0	7,6	13,0	1,95	82	98	4,60
1x 16	5,5	9,0	9,8	20,0	1,24	110	132	2,89
1x 25	6,4	10,4	11,2	29,0	0,795	146	176	1,83
1x 35	7,5	11,7	12,5	40,0	0,565	182	218	1,32
1x 50	9	13,5	14,5	55,0	0,399	220	276	0,98
1x 70	10,8	15,5	16,5	75,0	0,277	282	347	0,68
1x 95	12,6	17,2	18,7	97,0	0,210	343	416	0,48
1x 120	14,3	19,2	20,4	122,0	0,164	397	498	0,39
1x 150	15,9	21,4	22,6	151,0	0,132	458	566	0,31
1x 185	17,5	23,7	25,1	185,0	0,108	528	644	0,25
1x 240	20,5	27,1	28,5	240,0	0,0817	617	775	0,20

(1) Valores aproximados.

(2) Instalación monofásica o corriente continua en bandeja perforada al aire (40°C). Con exposición directa al sol, multiplicar por 0,9.  
→ XLPE2 con instalación tipo F → columna B. (UNE-HD 60364-5-52 e IEC 60364-5-52).

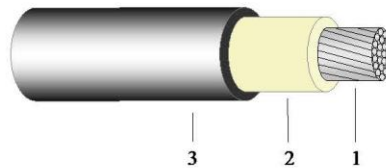
(3) Instalación de conductores separados con renovación eficaz del aire en toda su cubierta (cables suspendidos).  
Temperatura ambiente 60°C (a la sombra) y temperatura máxima en el conductor 120°C.  
Valor que puede soportar el cable, 20000 h a lo largo de su vida útil (30 años).



V-2008.11.2

VISADO COPITI Cadiz  
3085 / 2020

## 6 CABLE ALUMINIO AC



### Descripción / Description:

- Conductor:** Aluminio clase 2 de acuerdo a IEC 60228.  
**Conductor:** Aluminum class 2 according to IEC 60228.
- Aislamiento:** Mezcla polietileno reticulado (XLPE) tipo DIX 3 según HD 603-1.  
**Insulation:** Thermosetting XLPE type DIX 3 according to HD 603-1.
- Cubierta Externa:** mezcla LSOH tipo flamex DMO 1 / ST7. Color negro.  
**Outer sheath:** LSOH compound type DMO 1 / ST7. Black colour.

### Inscripción / Marking:

VOLTALENE [PLANTA] CPRO PRYSMIAN XZ1-AL (S) 0.6/1kV , 1x[sección] K AL Eca AENOR [año][Metrage correlativo]

VOLTALENE [PLANT] CPRO PRYSMIAN XZ1-AL (S) 0.6/1kV , 1x[section] K AL Eca AENOR [year][meter marking]

### Características técnicas / Technical Data

Norma de referencia / Standard:	UNE HD 603-5X-1; IEC 60502-1
Temperatura de servicio (Inst. fija) / Service temperature (fixed inst.):	-25 + 90°C
Temperatura máx. en régimen de cc / Max. Temperatura during short-circuit	250°C
Radio min. de curvatura / Min. Bending radius	5D
Máximo esfuerzo de tracción / Maximum pulling tension	30N/mm2
Tensión nominal de servicio / Rated voltage:	0,6/1 kV (AC)
Tensión máxima en régimen permanente/ Max. Voltage in steady state	Uo/U=1.5/1.5kV (DC) DCmax 1.8 kV
Ensayo de Tensión durante 5 min. / Voltage test in AC during 5 min.:	3.5 kV
Posibilidad intermitente parcial o total de estar cubierto en agua/ Possibility of intermittent partial or total covering by water	AD8

Ensayo de abrasion / Abrasion test HD 603-1 Tabla 4C -DMO 1

©PRYSMIAN, Todos los derechos reservados. La información contenida en este documento no se debe copiar, reimprimir o reproducir en ninguna forma, enteramente o en parte, sin el consentimiento escrito de Prysmian. La información se ha creído correcta a la hora de la edición. Prysmian reserva el derecho a enmendar esta especificación sin previo aviso. Esta especificación no es contractualmente válida a menos que sea autorizada específicamente por Prysmian.  
©PRYSMIAN, All Rights Reserved. The information contained within this document must not be copied, reprinted or reproduced in any form, either wholly or in part, without the written consent of Prysmian. The information is believed to be correct at the time of issue. Prysmian reserves the right to amend this specification without prior notice. This specification is not contractually valid unless specifically authorized by Prysmian.

Realizado / Performed: RFQ / MMC

Página/ Page: 1 / 2





13.0625

**XZ1(S) 1kV  
AL VOLTALENE FLAMEX**

REV: 23
FECHA/DATE: 26/10/2018

Resistencia UV / UV resistant

UNE HD 605 S2

Comportamiento al fuego / Fire performance:

No propagador de la llama / Flame retardant:	IEC 60332-1-2
Opacidad humos / Smoke opacity:	IEC 61034-1/-2 UNE-EN 50268-1/2
Libre de halógenos / Halogen Free :	IEC 60754-1 UNE-EN 50267-2-1
Emisión gases corrosivos / Acidic and corrosive gases:	IEC 60754-2 UNE-EN 50267-2-3

Size [mm <sup>2</sup> ]	Ø cond.* [mm]	Nom.Thick. Insulation [mm]	Ø nom. Insulation [mm]	Outer diameter* [mm]	Weight aprox. [kg/km]	Permissible current at air (1) A	Permissible current buried (2) A	Conductor resistance [Ω/km]	X a 60Hz [Ω/km]	L [H/km]
1x16	4,65	0,7	6,1	8,3	85	70	76	1,91	0,1186	3,145E-04
1x25	5,85	0,9	7,7	9,9	124	88	98	1,2	0,1145	3,038E-04
1x35	6,75	0,9	8,6	10,8	153	109	117	0,868	0,1103	2,926E-04
1x50	8,0	1	10,1	12,5	200	133	139	0,641	0,1085	2,879E-04
1x70	10,0	1,1	11,9	14,5	265	170	170	0,443	0,1029	2,729E-04
1x95	11,2	1,1	13,8	15,8	340	207	204	0,32	0,1008	2,674E-04
1x120	12,6	1,2	15,3	17,4	420	239	233	0,253	0,0992	2,632E-04
1x150	13,85	1,4	17	19,3	515	277	261	0,206	0,0999	2,650E-04
1x185	16,0	1,6	19,4	21,4	645	316	296	0,164	0,0968	2,568E-04
1x240	18,0	1,7	22,1	24,2	825	372	343	0,125	0,0972	2,578E-04
1x300	20,0	1,8	24,3	26,7	1035	462	386	0,1	0,0967	2,564E-04
1x400	22,6	2,0	27,0	30,0	1.345	554	463	0,0778	0,0962	2,553E-04

\*Values subject to manufacturing tolerances.

(1) Considering multi-phase cable or three single-phase cables laid on trefoil formation at air with ambient temperature of 40°C.

(2) Considering two conductors laid (monophasic or direct current) buried at a depth of 0,7m, ground temperature of 20°C and ground conductivity of 2,5 K·m/W according to UNE-HD 60364-5-52 (IEC 60364-5-52).

**Aplicaciones / Applications:**

Cable de baja tensión libre de halógenos apto para instalaciones subterráneas e instalaciones al aire. Apto para aplicaciones en campos solares. /

Low voltage halogen free cable. Well suited for outdoor applications and buried. Suitable on solar farms applications.

©PRYSMIAN, Todos los derechos reservados. La información contenida en este documento no se debe copiar, reimprimir o reproducir en ninguna forma, enteramente o en parte, sin el consentimiento escrito de Prysmian. La información se ha creído correcta a la hora de la edición. Prysmian reserva el derecho a enmendar esta especificación sin previo aviso. Esta especificación no es contractualmente válida a menos que sea autorizada específicamente por Prysmian.  
©PRYSMIAN, All Rights Reserved. The information contained within this document must not be copied, reprinted or reproduced in any form, either wholly or in part, without the written consent of Prysmian. The information is believed to be correct at the time of issue. Prysmian reserves the right to amend this specification without prior notice. This specification is not contractually valid unless specifically authorized by Prysmian.

Realizado / Performed: RFQ / MMC

Página/ Page: 2 / 2

## 7 CABLE SSAA AC

CABLES PARA INSTALACIONES INTERIORES O RECEPTORAS

BAJA TENSIÓN

### AFUMEX CLASS 1000 V (AS) RZ1-K (AS)

Tensión asignada: 0,6/1 kV  
Norma de diseño: UNE 21123-4  
Designación genérica: RZ1-K (AS)



#### CARACTERÍSTICAS Y ENSAYOS



**MÁXIMA PELABILIDAD**  
Gracias a la capa especial antiadherente se puede retirar la cubierta fácil y rápidamente. Un importante ahorro de tiempo de instalación.

**LIMPIO Y ECOLÓGICO**  
La ausencia de talco y aceites de silicona permite un ambiente de trabajo más limpio y con menos partículas contaminantes.

- Temperatura de servicio: -40 °C, +90 °C. (Cable termoestable).
- Ensayo de tensión alterna durante 5 min: 3500 V.

#### Prestaciones frente al fuego en la Unión Europea:

- Clase de reacción al fuego (CPR): Cca-s1b,d1,a1.
- Requerimientos de fuego: EN 50575:2014 + A1:2016.
- Clasificación respecto al fuego: EN 13501-6.
- Aplicación de los resultados: CLC/TS 50576.
- Métodos de ensayo: EN 60332-1-2; EN 50399; EN 60754-2; EN 61034-2.

#### Normativa de fuego también aplicable a países que no pertenecen a la Unión Europea:

- No propagación de la llama: EN 60332-1-2; IEC 60332-1-2.
- No propagación del incendio: EN 50399; EN 60332-3-24; IEC 60332-3-24.
- Libre de halógenos: EN 60754-2; EN 60754-1; IEC 60754-2; IEC 60754-1.
- Reducida emisión de gases tóxicos: EN 60754-2; NFC 20454; DEF-STAN 02-713.
- Baja emisión de humos: EN 50399.
- Baja opacidad de humos: EN 61034-2; IEC 61034-2.
- Nula emisión de gases corrosivos: EN 60754-2; IEC 60754-2; NFC 20453.
- Baja emisión de calor: EN 50399.
- Reducido desprendimiento de gorras/partículas inflamables: EN 50399.

#### CONSTRUCCIÓN

##### CONDUCTOR

Metal: cobre electrolítico recocido.  
Flexibilidad: flexible, clase 5, según UNE EN 60228.  
Temperatura máxima en el conductor: 90 °C en servicio permanente, 250 °C en cortocircuito.

##### AISLAMIENTO

Material: mezcla de polietileno reticulado (XLPE), tipo D0C3 según UNE HD 603-1.

Colores: marrón, negro, gris, azul, amarillo/verde según UNE 21089-1.

##### ELEMENTO SEPARADOR

Capa especial antiadherente.

##### RELLENO

Material: mezcla LS0H libre de halógenos.

##### CUBIERTA

Material: mezcla especial libre de halógenos tipo AFUMEX UNE 21123-4.  
Color: verde.

#### APLICACIONES

- Cable de fácil pelado especialmente adecuado para instalaciones en locales de pública concurrencia: salas de espectáculos, centros comerciales, escuelas, hospitales, edificios de oficinas, pabellones deportivos, etc.
- En centros informáticos, aeropuertos, naves industriales, parkings, túneles ferroviarios y de carreteras, locales de difícil ventilación y/o evacuación, etc.
- En toda instalación donde el riesgo de incendio no sea despreciable: instalaciones en montaje superficial, canalizaciones verticales en edificios o sobre bandejas, etc., o donde se requieran las mejores propiedades frente al fuego y/o la ecología de los productos en edificios o sobre bandejas, etc.

o donde se requieran las mejores propiedades frente al fuego y/o la ecología de los productos de construcción.

- Líneas generales de alimentación (ITC-BT 14). • Derivaciones Individuales (ITC-BT 15). • Instalaciones interiores o receptoras (ITC-BT 20). • Locales de pública concurrencia (ITC-BT 28). • Locales con riesgo de incendio o explosión (adecuadamente canalizado) (ITC-BT 29). • Industrias (Reglamento de Seguridad contra Incendios en los Establecimientos Industriales R.D. 2267/2004. • Edificios en general (Código técnico de la Edificación, R.D. 394/2006, art. 11).



V. 2018.02.26

## 8 CABLE MT

### CABLES PARA MEDIA TENSIÓN

## AL VOLTALENE H AL RHZ1-OL (NORMALIZADO POR ENDESA (TRADICIONAL))

Tensión asignada: 12/20 kV, 18/30 kV  
Norma diseño: UNE HD 620-10E  
Designación genérica: AL RHZ1-OL



### CARACTERÍSTICAS Y ENSAYOS



LIBRE DE HALÓGENOS  
EN 60754-1  
IEC 60754-1

REDUCIDA EMISIÓN  
DE GASES TÓXICOS  
EN 60754-2  
IEC 60754-2

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



DESCÁRGATE  
la DoP (Declaración de  
Prestaciones) en este código QR:  
[www.prysmianclub.es/qrblog/DoP](http://www.prysmianclub.es/qrblog/DoP)



Nº DoP 1003886



RESISTENCIA  
AL FRÍO



RESISTENCIA  
A LOS RAYOS  
ULTRAVIOLETA



**CAPA SEMICONDUCTORA EXTERNA PELABLE EN FRÍO** Mayor facilidad de instalación de terminales, empalmes o conectores separables. Instalación más segura al ejecutarse más fácilmente con conexión.

**TRIPLE EXTRUSIÓN** Capa semiconductora interna, aislamiento y capa semiconductora externa se extruyen en un solo proceso. Mayor garantía al evitarse deterioros y suciedad en las interfaces de las capas.

**AISLAMIENTO RETICULADO EN CATENARIA** Mejor reticulación de las cadenas poliméricas. Mayor vida útil.

**CUBIERTA VEMEX** Mayor resistencia a la absorción de agua, al rozamiento y abrasión, a los golpes, al desgarrar, mayor facilidad de instalación en tramos tubulares, mayor seguridad de montaje. Resistencia a los rayos uva.

**GARANTÍA ÚNICA PARA EL SISTEMA** Posibilidad de instalación con accesorios Prysmian (terminales, empalmes, conectores separables).

- Temperatura de servicio: -25 °C, +90 °C.
- Ensayo de tensión alterna durante 5 min. (tensión conductor-pantalla): 42 kV (cables 12/20 kV) y 63 kV (cables 18/30 kV). Los cables satisfacen los ensayos establecidos en la norma IEC 60502-2.

#### Prestaciones frente al fuego en la Unión Europea:

- Clase de reacción al fuego (CPR): Fca.
- Requerimientos de fuego: EN 50575:2014 + A1:2016.
- Clasificación respecto al fuego: EN 13501-6.

#### Normativa de fuego también aplicable a países que no pertenecen a la Unión Europea:

- Libre de halógenos: EN 60754-1; EN 60754-1.
- Reducida emisión de gases tóxicos: EN 60754-2; IEC 60754-2.
- Baja opacidad de humos: UNE-EN 61034-2; IEC 61034-2.

### CONSTRUCCIÓN

#### CONDUCTOR

**Metal:** cuerda redonda compacta de hilos de aluminio.  
**Flexibilidad:** clase 2, según UNE-EN 60228.  
**Temperatura máxima en el conductor:** 90 °C en servicio permanente, 250 °C en cortocircuito.

#### SEMICONDUCTORA INTERNA

Capa extrusionada de material conductor.

#### AISLAMIENTO

**Material:** polietileno reticulado (XLPE).

#### SEMICONDUCTORA EXTERNA

Capa extrusionada de material conductor **separable en frío**.

**PROTECCIÓN LONGITUDINAL CONTRA EL AGUA** cordones cruzados higroscópicos o cinta hinchante.

#### PANTALLA METÁLICA

**Material:** hilos de cobre en hélice con cinta de cobre a contraespira.  
Sección total 16 mm².

#### SEPARADOR

Cinta de políester.

#### CUBIERTA EXTERIOR

**Material:** poliolefina termoplástica, Z1 Vemex.  
**Color:** rojo.



<p>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</p>	
<b>VISADO PROFESIONAL</b>	
Colegiado Nº: 2704	
SALVADOR RODRÍGUEZ CASTRO	
Colegiado Nº: 3414	
ANTONIO JESÚS PRADOS HIDALGO	
Col. 5594 CHAUCANA FREIRE BAUZANO	
FECHA: 19/10/2020	
VISADO Nº: 3085 / 2020	

CABLES PARA MEDIA TENSIÓN

## AL VOLTALENE H AL RHZ1-OL (NORMALIZADO POR ENDESA (TRADICIONAL))

Tensión asignada: 12/20 kV, 18/30 kV  
Norma diseño: UNE HD 620-10E  
Designación genérica: AL RHZ1-OL



DATOS TÉCNICOS

CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES

1x SECCIÓN CONDUCTOR (A) / SECCIÓN PANTALLA (C) (mm²)	Ø NOMINAL AISLAMIENTO* (mm)	ESPESOR AISLAMIENTO* (mm)	Ø NOMINAL EXTERIOR* (mm)	ESPESOR CUBIERTA* (mm)	PESO* (kg/km)	RADIO DE CURVATURA ESTÁTICO (POSICIÓN FINAL) (mm)	RADIO DE CURVATURA DINÁMICO (DURANTE TENIDO) (mm)
<b>12/20 kV</b>							
1x 95/16	23,3	5,5	31	2,5	1020	465	620
1x 150/16	26,2	5,5	34	2,5	1250	510	680
1x 240/16	30,4	5,5	38	2,5	1620	570	760
1x 400/16	35,6	5,5	4,3	2,5	2200	650	866
<b>12/20 kV</b>							
1x 95/16	28,3	8,0	36	2,5	1270	540	720
1x 150/16	31,2	8,0	39	2,5	1500	585	780
1x 240/16	35,4	8,0	43	2,5	1910	645	860
1x 400/16	40,6	8,0	48,3	2,5	2510	725	966

(\*) Valores aproximados (sujetos a tolerancias propias de fabricación).

CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES

	12/20 kV	18/30 kV
Tensión nominal simple, U <sub>0</sub> (kV)	12	18
Tensión nominal entre fases, U (kV)	20	30
Tensión máxima entre fases, U <sub>m</sub> (kV)	24	36
Tensión a impulsos, U <sub>p</sub> (kV)	125	170
Temperatura máxima admisible en el conductor en servicio permanente (°C)	90	
Temperatura máxima admisible en el conductor en régimen de cortocircuito (°C)	250	

1x SECCIÓN CONDUCTOR (A) / SECCIÓN PANTALLA (C) (mm²)	INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE POR TUBO ENTERRADO** (A)	INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE ORIENTAMENTE ENTERRADO** (A)	INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE AL AIRE** (A)	INTENSIDAD MÁXIMA DE CORTOCIRCUITO EN EL CONDUCTOR DURANTE 1s (A)	INTENSIDAD MÁXIMA DE CORTOCIRCUITO EN LA PANTALLA DURANTE 1s (A)
	12/20 kV y 18/30 kV	12/20 kV y 18/30 kV	12/20 kV y 18/30 kV	12/20 kV y 18/30 kV	12/20 kV y 18/30 kV (pant., 16 mm²)
1x 95/16	190	205	255	8930	370
1x 150/16	245	260	335	14100	370
1x 240/16	320	345	455	22560	370
1x 400/16	415	445	610	37600	370

(\*) Condiciones de instalación: una traza de cables enterrado a 1 m de profundidad, temperatura de terreno 25 °C y resistividad térmica 1,5 K·m/W.

(\*\*) Condiciones de instalación: una traza de cables al aire (a la sombra) a 40 °C.

(\*\*\*) Cálculo de acuerdo con la norma IEC 60949.



V-2018.02.28

VISADO COPITI Cadiz  
3085 / 2020

CABLES PARA MEDIA TENSIÓN

**AL VOLTALENE H**  
AL RHZ1-OL (NORMALIZADO POR ENDESA (TRADICIONAL))

Tensión asignada: 12/20 kV, 18/30 kV  
Norma diseño: UNE HD 620-10E  
Designación genérica: AL RHZ1-OL



DATOS TÉCNICOS

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

1x SECCIÓN CONDUCTOR (Al) / SECCIÓN PANTALLA (Co) (mm²)	RESISTENCIA DEL CONDUCTOR A T <sub>20</sub> °C (Ω/km)	RESISTENCIA DEL CONDUCTOR A T <sub>90</sub> °C (Ω/km)	REACTANCIA INDUCTIVA (Ω/km)		CAPACIDAD (F/km)	
			12/20 kV	18/30 kV	12/20 kV	18/30 kV
1x95/16	0,320	0,410	0,123	0,132	0,217	0,167
1x150/16	0,206	0,264	0,114	0,123	0,254	0,192
1x240/16	0,125	0,161	0,106	0,114	0,306	0,229
1x400/16	0,078	0,100	0,099	0,106	0,376	0,277

NOTA: valores obtenidos para una temperatura de cables al tresbolillo y en contacto.



V-2018.02.28

CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
COLEGIO DE CÁDIZ

**VISADO PROFESIONAL**

Colegiado N°: 2704  
SALVADOR RODRÍGUEZ CASTRO

Colegiado N°: 3414  
ANTONIO JESÚS PRADOS HIDALGO  
Col. 5594 CHAOCANA FREIRE BAUZANO

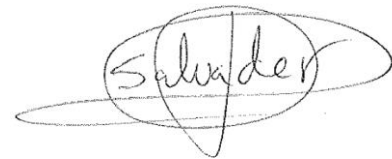
FECHA: 19/10/2020

VISADO N°: 3085 / 2020

Sevilla, octubre de 2020



Ana Freire Bauzano  
Ingeniero Industrial  
Colegiado N.º 5594



Salvador Rodríguez Castro  
Ingeniero Técnico Industrial  
Colegiado N.º 2704



Antonio Jesús Prados Hidalgo  
Ingeniero Técnico Industrial  
Colegiado N.º 3414

VISADO COPITI Cadiz  
3085 / 2020



**tentusol**

SISTEMAS DE ENERGÍAS RENOVABLES

**ANEXO VI. CÁLCULOS  
SUBESTACIÓN ELÉCTRICA  
TRANSFORMADORA (30/400kV)**




VISADO COPITI Cadiz  
3085 / 2020

	CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ
<b>VISADO PROFESIONAL</b>	
Colegiado N°: 2704 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO	
Colegiado N°: 3414 ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CIAOC ANA FREIRE BAUZANO	
FECHA: 19/10/2020	
VISADO N°: 3085 / 2020	

## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>OBJETO</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>SUBESTACIÓN ELÉCTRICA TRANSFORMADORA 30/400kV</b> .....	<b>4</b>
2.1	Nivel de aislamiento.....	4
2.2	Distancias mínimas .....	4
2.2.1	Distancia fase – tierra y entre fases .....	4
2.2.2	Distancias en pasillos y zonas de protección en instalaciones de interior.....	4
2.2.3	Distancias en pasillos de servicio y zonas de protección .....	5
2.2.4	Distancias en zonas de protección contra contactos accidentales desde el exterior del recinto de la instalación .....	6
2.3	Cálculo de cortocircuito .....	6
2.3.1	Esquema simplificado .....	10
2.3.2	Datos de partida.....	10
2.3.3	Resultados .....	11
2.4	Cálculo de embarrados .....	12
2.4.1	Embarrados de 400kV .....	12
2.4.2	Embarrados de 30kV .....	12

VISADO COPITI Cadiz  
3085 / 2020


TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P.: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 2 de 20	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">   <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b> </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>VISADO PROFESIONAL</b></td> </tr> <tr> <td>                     Colegiado N.º: 2704                      SALVADOR RODRÍGUEZ CASTRO                 </td> </tr> <tr> <td>                     Colegiado N.º: 3414                      ANTONIO JESÚS PRADOS HIDALGO                      Col. 5594 CHAOCANA FREIRE BAUZANO                 </td> </tr> <tr> <td>                     FECHA: 19/10/2020                 </td> </tr> <tr> <td>                     VISADO N.º: 3085 / 2020                 </td> </tr> </table>	 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>	<b>VISADO PROFESIONAL</b>	Colegiado N.º: 2704 SALVADOR RODRÍGUEZ CASTRO	Colegiado N.º: 3414 ANTONIO JESÚS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CHAOCANA FREIRE BAUZANO	FECHA: 19/10/2020	VISADO N.º: 3085 / 2020
 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>								
<b>VISADO PROFESIONAL</b>								
Colegiado N.º: 2704 SALVADOR RODRÍGUEZ CASTRO								
Colegiado N.º: 3414 ANTONIO JESÚS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CHAOCANA FREIRE BAUZANO								
FECHA: 19/10/2020								
VISADO N.º: 3085 / 2020								



## 1 OBJETO

El presente documento tiene por objeto establecer los criterios de cálculo que han de tenerse en cuenta a la hora de diseñar y dimensionar las instalaciones recogidas en el proyecto al que se hace referencia.

VISADO COPITI Cadiz  
3085 / 2020

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 3 de 20	 <p><b>VISADO PROFESIONAL</b></p> <p>Colegiado N.º: 2704 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO</p> <p>Colegiado N.º: 3414 ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CHAOCANA FREIRE BAUZANO</p> <p>FECHA: 19/10/2020</p> <p>VISADO N.º: 3085 / 2020</p>
--	----------------	---

## 2 SUBESTACIÓN ELÉCTRICA TRANSFORMADORA 30/400kV

### 2.1 Nivel de aislamiento

El nivel de aislamiento que se ha adoptado, de acuerdo con la ITC-RAT 12, son los que corresponden a materiales del Grupo A y Grupo B para aislamiento pleno.

En el sistema de 400kV, el material soporta permanentemente como tensión más elevada 420kV eficaces, así como 1425kV cresta a impulsos tipo rayo, 1050kV valor de cresta fase a tierra 250/2500µs y 1575kV cresta entre fases 250/2500µs a impulsos tipo maniobra.

En el sistema de 30kV, el material soporta permanentemente como tensión más elevada 36kV eficaces, así como 170kV cresta a impulsos tipo rayo y 70kV eficaces a frecuencia industrial durante un minuto.

### 2.2 Distancias mínimas

#### 2.2.1 Distancia fase – tierra y entre fases

De acuerdo con el nivel de aislamiento adoptado y según lo indicado en la instrucción ITC-RAT 12, la distancia mínima de aislamiento en aire fase a tierra en 400kV en la configuración conductor-estructura es 2600mm y en punta-estructura es 3400mm, la distancia mínima de aislamiento en aire entre fases en la configuración conductor-conductor (paralelos) es 3600mm y punta-conductor 4200mm. La distancia mínima de aislamiento en aire fase a tierra y entre fases en 30kV, es de 320mm.


Las distancias adoptadas en el parque de intemperie, entre fases y entre fases y tierra en 400kV y 30kV, son de 500cm y 75cm, respectivamente, muy superiores a las mínimas exigidas.

#### 2.2.2 Distancias en pasillos y zonas de protección en instalaciones de interior

De acuerdo con el punto 6.1.1 de la ITC-RAT 14, sobre instalaciones de interior, la anchura de los pasillos de servicio tiene que ser suficiente para permitir la fácil maniobra e inspección de las instalaciones, así como el libre movimiento por los mismos de las personas y el transporte de los aparatos en las operaciones de montaje o revisión de los mismos.

Esta anchura no será inferior a la que a continuación se indica según los casos:

- Pasillos de maniobra con elementos en alta tensión a un solo lado
- Pasillos de maniobra con elementos en alta tensión a ambos lados

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P.: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 4 de 20	 <p>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</p> <p><b>VISADO PROFESIONAL</b></p> <p>Collegiado N.º: 2704</p> <p>SALVADOR RODRÍGUEZ CASTRO</p> <p>Collegiado N.º: 3414</p> <p>ANTONIO JESÚS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CHAOCANA FREIRE BAUZANO</p> <p>FECHA: 19/10/2020</p> <p>VISADO N.º: 3085 / 2020</p>
--	----------------	---

- c) Pasillos de inspección con elementos en alta tensión a un solo lado 0,8m.
- d) Pasillos de inspección con elementos en alta tensión a ambos lados 1,0m.

En cualquier otro caso, la anchura de los pasillos de maniobra no será inferior a 1,0m, y la de los pasillos de inspección a 0,8m.

Estos valores deben ser aplicados en las instalaciones de la caseta de control y equipamiento de celdas de media tensión de la subestación.

De acuerdo con el punto 6.1.2 de la ITC-RAT 14, los elementos en tensión no protegidos que se encuentren sobre los pasillos, deberán estar a una altura mínima (h) sobre el suelo medida en centímetros, igual a:

$$H = 250 + d$$

El valor de la distancia “d” es la distancia mínima de aislamiento fase-tierra para instalaciones de interior, expresada en cm, según la Tabla 1:

Tabla 1

Tensión nominal de la instalación kV (U <sub>R</sub> )	≤20	30	45	66	110	132	220	400
“d” (cm)	22	32	48	63	110	130	210	340

$$H_{min} = 250 + 32 = 282cm$$

Los pasillos deberán estar libres de todo obstáculo hasta una altura de 230cm.

### 2.2.3 Distancias en pasillos de servicio y zonas de protección

Según la instrucción ITC-RAT 15, punto 4.1.2, los elementos en tensión no protegidos que se encuentren sobre los pasillos, deberán estar a una altura mínima “H” sobre el suelo medida en cm, igual a:

$$H = 250 + d$$

Donde “d” la distancia expresada en cm de la tabla 1 y 2 de la instrucción ITC-RAT 12.

En el caso más desfavorable del sistema de 400kV, en que  $d = 340cm$ :

$$H_{min} = 250 + 340 = 590cm$$

En las zonas donde se prevea el paso de aparatos o máquinas deberá mantenerse una distancia mínima entre los elementos en tensión y el punto más alto de aquellos, en la zona de 400kV, no inferior a:

$$T = d + 10 = 340 + 10 = 350\text{cm}$$

En el caso más desfavorable del sistema de 30kV, en que  $d = 32\text{cm}$ :

$$H_{\text{mín}} = 250 + 32 = 282\text{cm}$$

Distancia que se cumple ampliamente según puede verse en el Documento N.º 4 Planos.

Por otra parte, todos los elementos en tensión en las zonas accesibles estarán situados en una altura sobre el suelo superior a 230cm, considerando en tensión la línea de contacto del aislador con su zócalo o soporte, si este se encuentra puesto a tierra, cumpliendo de forma lo indicado en la instrucción ITC-RAT 15, punto 4.1.5.

#### 2.2.4 Distancias en zonas de protección contra contactos accidentales desde el exterior del recinto de la instalación

Según la instrucción ITC-RAT 15 punto 4.3.1, la zona de protección entre el cierre enrejado de altura > 220cm y los elementos en tensión debe ser superior a:

$$G = 150 + d$$

En el caso más desfavorable del sistema de 400kV, en que  $d = 340\text{cm}$ :

$$G_{\text{mín}} = 150 + 340 = 490\text{cm}$$

En el caso más desfavorable del sistema de 30kV, en que  $d = 32\text{cm}$ :

$$G_{\text{mín}} = 150 + 32 = 182\text{cm}$$

Altura del elemento en tensión al suelo junto al cierre, según el Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión en su ITC-LAT 07 punto 5.5:

En el sistema de 400kV:

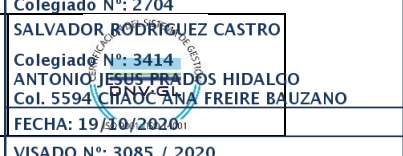
$$H = D_{\text{add}} + D_{\text{el}} = 5,3 + 2,8 = 8,10\text{m}$$

Donde "D<sub>el</sub>" la distancia expresada en m de la tabla 15 de la instrucción ITC-LAT 07.

Distancias que se cumplen ampliamente según puede verse en el Documento N.º 4 Planos.

### 2.3 Cálculo de cortocircuito

El análisis de cortocircuitos se ha realizado en las barras de 400kV y 30kV de la subestación.

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P.: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 6 de 20	 <p>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</p> <p><b>VISADO PROFESIONAL</b> Colegiado N.º: 2704</p> <p>SALVADOR RODRÍGUEZ CASTRO Colegiado N.º: 3414</p> <p>ANTONIO JESÚS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CHAOCANA FREIRE BAUZANO</p> <p>FECHA: 19/10/2020</p> <p>VISADO N.º: 3085 / 2020</p>
--	----------------	---

Los cálculos se han realizado mediante el método de las componentes simétricas. Los datos que se han considerado para el análisis son los solicitados a Red Eléctrica de España.

La formulación utilizada para cada caso es la siguientes:

Redes con intensidad de cortocircuito que no tienen componente alterna amortiguada.

Igualdad entre los valores de las corrientes de cortocircuito inicial, permanente y cortada.

$$I''_k = I_b = I_k$$

Corriente inicial simétrica de cortocircuito,  $I''_k$ : Valor eficaz de la componente simétrica de corriente alterna de la corriente de cortocircuito en el instante en que se produce este.

- Redes trifásicas con  $U_n > 1\text{kV}$ .

$$U_{th} = \frac{c \cdot U_n}{\sqrt{3}}$$

$$I''_k = \frac{c \cdot U_n}{\sqrt{3} \cdot Z_k}$$

- Redes trifásicas con  $U_n \leq 1\text{kV}$ . Sin generadores de baja tensión.

$$U_{th} = \frac{c \cdot U_{nT}}{\sqrt{3}}$$

$$I''_k = \frac{c \cdot U_{nT}}{\sqrt{3} \cdot Z_k}$$


Donde:

$U_{th}$ : Tensión equivalente Thevenin en el punto de cortocircuito (tensión entre fases).

$U_n$ : Tensión nominal de la red (entre fases).

$U_{nT}$ : Tensión nominal de la red del lado de BT (entre fases).

$c$ : Factor de tensión. Diferencia entre el valor inicial  $E''$  y la tensión de servicio de la red.

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P.: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 7 de 20	 <p>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</p> <p><b>VISADO PROFESIONAL</b></p> <p>Colegiado N.º: 2704 SALVADOR RODRÍGUEZ CASTRO</p> <p>Colegiado N.º: 3414 ANTONIO JESÚS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CHAOCANA FREIRE BAUZANO</p> <p>FECHA: 19/10/2020</p> <p>VISADO N.º: 3085 / 2020</p>
---	----------------	---

Tensiones nominales	Factor de tensión c para el cálculo de	
	la corriente de cortocircuito máxima (C <sub>max</sub> )	la corriente de cortocircuito máxima (C <sub>max</sub> )
Baja Tensión (100V hasta 1000V)	1,05	0,95
	1,1	
Media tensión (>1kV hasta 35kV)	1,1	1
Alta Tensión >35kV	1,1	1

Valor de cresta de la corriente de cortocircuito,  $i_p$ : Valor instantáneo máximo posible de la corriente de cortocircuito. Corriente de choque.

$$i_p = k \cdot \sqrt{2} \cdot I''_k$$

$$k = 1,02 + 0,98 \cdot e^{-3 \frac{R_k}{X_k}}$$

Donde k toma en consideración la disminución de la componente unidireccional.

Potencia de cortocircuito,  $S''_k$ : Magnitud ficticia, referida a un punto del sistema. Esta potencia no fluye por el sistema.

$$S''_k = \sqrt{3} \cdot U_n \cdot I''_k$$

Permite calcular la intensidad de cortocircuito en ese punto

$$I''_k = \frac{S''_k}{\sqrt{3} \cdot U_n}$$

Acometidas, Q. Valor de la corriente de cortocircuito en la acometida viene determinado por la potencia de cortocircuito en el punto de conexión,  $S''_{kQ}$ .

$$S''_{kQ} = \sqrt{3} \cdot U_{nQ} \cdot I''_{kQ}$$

$$I''_{kQ} = \frac{c \cdot U_{nQ}}{\sqrt{3} \cdot Z_Q}$$

$$Z_Q = \frac{c \cdot U_{nQ}^2}{S''_{kQ}}$$

$$\bar{Z}_Q = R_Q + jX_Q$$

$$R_Q = 0,1 \cdot X_Q$$

$$X_Q = 0,995 \cdot Z_Q$$

Transformadores de dos devanados: La impedancia coincide con la impedancia de cortocircuito.

$$Z_T = \frac{u_{cc}}{100} \cdot \frac{U_{nT}^2}{S_{nT}} = \sqrt{R_T^2 + X_T^2}$$

$$R_T = \frac{u_{Rcc}}{100} \cdot \frac{U_{nT}^2}{S_{nT}} = p_{Cu,n} \cdot \frac{U_{nT}^2}{S_{nT}^2}$$

$$X_T = \frac{u_{Xcc}}{100} \cdot \frac{U_{nT}^2}{S_{nT}} = \frac{1 \cdot U_{nT}^2}{100 \cdot S_{nT}} \cdot \sqrt{u_{cc}^2 + u_{Rcc}^2} = \sqrt{Z_T^2 - R_T^2}$$

Factor de corrección de impedancia de transformador de red de dos devanados. Transformador de red es un transformador que conecta dos o más redes de diferentes tensiones con o sin cambiador de tomas en carga.

$$K_T = 0,95 \cdot \frac{c_{m\acute{a}x}}{1 + 0,6 \cdot x_T}$$

Valor de  $c_{m\acute{a}x}$  relacionado con la tensión nominal de la red conectada al lado de baja tensión del transformador.

$$x_T = \frac{X_T}{\frac{U_{nT}^2}{S_{nT}}}$$

Líneas aéreas: Los valores característicos vienen dados por el material y la disposición de los conductores.

$$R_{Lkm} = \rho \cdot \frac{1000}{S}$$

$$X_{Lkm} = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot L_{Lkm}$$

$$L_{Lkm} = \left(0,5 + 4,61 \log \frac{D}{r}\right) \cdot 10^{-4} \left(\frac{H}{km}\right)$$

$$\bar{Z}_L = (R + jX) (\Omega)$$

Donde:

D: Separación equivalente entre conductores.

r: Radio del conductor.

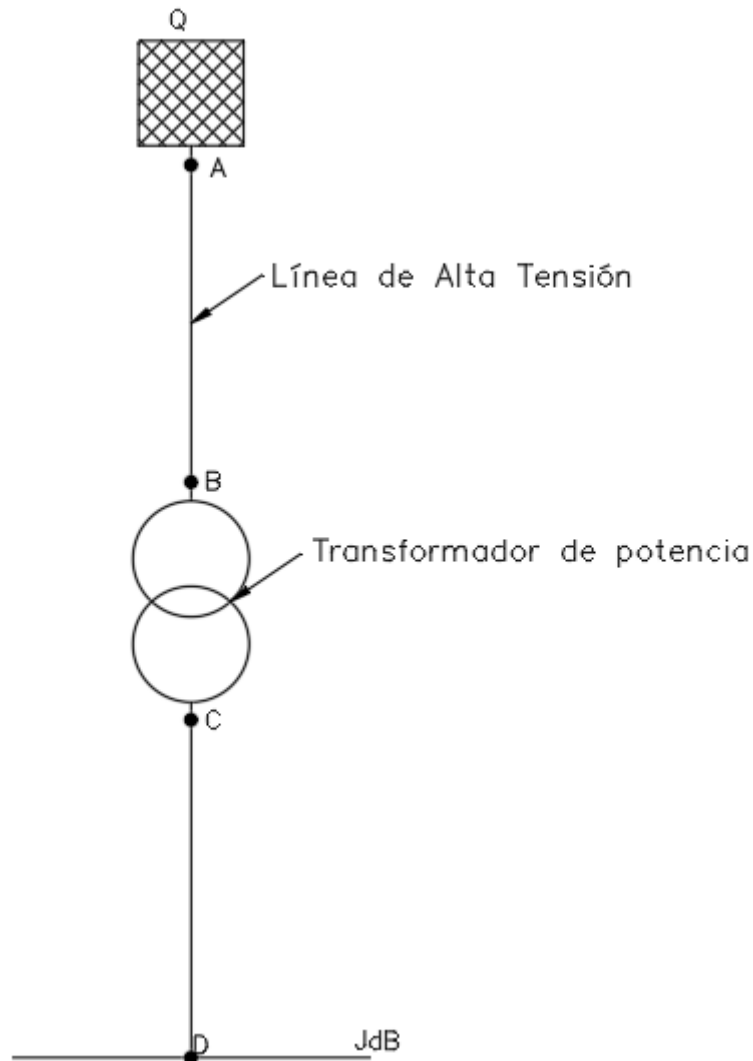
S: Sección del conductor (mm).

$\rho$ : Resistividad del conductor ( $\Omega\text{m}/\text{mm}^2$ ).


f: Frecuencia (Hz).

L: Inductancia kilométrica.

### 2.3.1 Esquema simplificado



### 2.3.2 Datos de partida

$S''_{kQ}$	14.223.601.232	VA
$U_{n1}$		
TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 10 de 20	 <p>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE CÁDIZ</p> <p><b>VISADO PROFESIONAL</b></p> <p>Colegiado N.º: 2704</p> <p>SALVADOR RODRÍGUEZ CASTRO</p> <p>Colegiado N.º: 3414</p> <p>ANTONIO JESÚS PRADOS HIDALGO</p> <p>Col. 5594 CHAOCANA FREIRE BAUZANO</p> <p>FECHA: 19/10/2020</p> <p>VISADO N.º: 3085 / 2020</p>

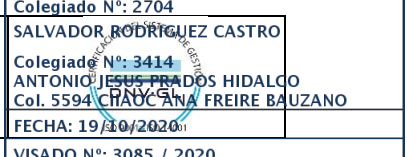


$U_{n2}$	30.000	V
$S_{nT}$	220.000.000 (con doble devanado secundario)	VA
$u_{cc}$	12,5	%
$P_{Cu,n}$	880000	W
Conductor	LA-545 CARDINAL	
Número de conductores por fase ( $n_1$ )	2	
$r_{11}$	0,0304	$\Omega/km$
$x_{11}$	0,3224	$\Omega/km$
$l_1$	25,25	km
$l_2$	0,02	km
Conductor	RHZ1 18/30kV 5x3x1x630 Cu	
Número de conductores por fase ( $n_2$ )	5 (por cada embarrado)	
$r_{12}$	0,0283	$\Omega/km$
$x_{12}$	0,098	$\Omega/km$

### 2.3.3 Resultados

Punto	$U_n$ (kV)	$Z$ ( $\Omega$ )	$I'_k$ (kA)	$i_p$ (kA <sub>pico</sub> )	$I_b$ (kA)	$I_k$ (kA)
A	400	12,37	20,53	50,69	20,53	20,53
B	400	16,46	15,43	38,17	15,43	15,43
C	30	1,09	17,53	47	17,53	17,53
D	30	1,09	17,53	46,97	17,53	17,53

El valor propuesto por REE recomienda que el valor del poder de corte de la aparamenta sea de 50kA, muy por encima de los resultados obtenidos, por lo que los resultados de esta tabla se toman del lado de la seguridad.

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P.: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 11 de 20	 <p>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ <b>VISADO PROFESIONAL</b> Colegiado N.º: 2704 SALVADOR RODRÍGUEZ CASTRO Colegiado N.º: 3414 ANTONIO JESÚS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CHAOCANA FREIRE BAUZANO FECHA: 19/10/2020 VISADO N.º: 3085 / 2020</p>
--	-----------------	--

## 2.4 Cálculo de embarrados

Los embarrados a instalar en esta nueva subestación corresponderán con el sistema de 400/30kV y se describen a continuación.

### 2.4.1 Embarrados de 400kV

El embarrado secundario de tipo flexible estará formado por cable LA-455.

Las principales características de estos conductores son:

#### Cable de LA-455

- Diámetro:.....27,72mm.
- N.º y diámetro de hilos:
  - Aluminio:.....54 hilos de 3,08mmØ.
  - Acero:.....7 hilos de 3,08mmØ.
- Intensidad permanente permisible:.....799A (1598A dúplex por efecto corona).

#### 2.4.1.1 Cálculos eléctricos

Teniendo en cuenta que el cable LA-455 dúplex, admite una intensidad máxima permanente de 1598A, se obtendrá una potencia nominal de:

$$S = \sqrt{3} \cdot 400kV \cdot 1598A = 1277MVA$$

Como se puede observar los valores calculados son superiores a las potencias a instalar. No obstante, el empleo de estos conductores se justifica por la configuración física adoptada que corresponde a un tipo de subestación normalizada para mayores intensidades y potencias de cortocircuito.

### 2.4.2 Embarrados de 30kV

El embarrado principal de salida de los transformadores estará compuesto por tubo de cobre de 100/90mmØ de diámetro apoyado sobre aisladores rígidos montados sobre soportes metálicos. La distancia entre fases de 0,75m.

La conexión entre el embarrado y la celda de transformador 30kV en el edificio se realizará mediante cable aislado de potencia de tipo RHZ1 18/30kV (Cu 1x630mm<sup>2</sup>) empleándose cinco (5) cables por fase por cada celda de transformador 30kV.

Las principales características de estos conductores son:

#### Tubo de Cu 100/90mmØ

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P.:  
41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224

Página 12 de 20



- Diámetro exterior:.....100mm.
- Diámetro interior:.....90mm.
- Sección:.....1492mm<sup>2</sup>.
- Intensidad permanente permisible:.....2640A.

Cable Cu aislado 630mm<sup>2</sup>

- Tipo de aislamiento:.....RHZ1.
- Tensión de aislamiento nominal para el sistema de 30kV:.....18/30kV.
- Sección del conductor de aluminio:.....630mm<sup>2</sup>.
- Intensidad permanente permisible (1 cable) instalación bajo tubo:.....887A.

**2.4.2.1 Cálculos eléctricos**

Teniendo en cuenta que el tubo de cobre de 100/90mmØ, admite una intensidad máxima permanente de 2640A, se obtendrá una potencia nominal de:

$$S = \sqrt{3} \cdot 30kV \cdot 2640A = 137,02MVA$$

Al tener el transformador de potencia dos devanados secundarios la potencia total (220MVA) se dividirá a la mitad por lo que en cada devanado entrará una potencia de 110MVA.

Teniendo en cuenta que el cable aislado de cobre de 630mm<sup>2</sup>, admite una intensidad máxima permanente de 887A, y que se instalarán diez (10) cables por fase (coeficiente corrector de 10 ternas 0,49) se obtendrá una potencia nominal de:

$$S = \sqrt{3} \cdot 10 \cdot 0,49 \cdot 30kV \cdot 887A = 225,57MVA$$

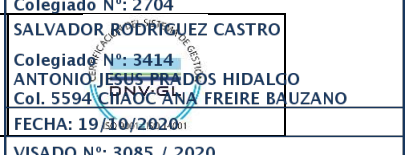
Como se puede observar los valores calculados son superiores a las potencias a instalar.

**2.4.2.2 Cálculos electromecánicos del embarrado**

Para el diseño del embarrado principal de salida del transformador (formado por tubos de cobre 100/90mm de diámetro) y para la elección de los aisladores rígidos sobre los que se apoyará el embarrado, se han seguido las indicaciones de la Norma CEI 865 relativa al cálculo de los esfuerzos de las corrientes de cortocircuito.

Estos cálculos se dividen en unos cálculos estáticos y en unos cálculos dinámicos. Los cálculos dinámicos servirán además de para comprobar la resistencia de los conductores para determinar el tipo de aislador a utilizar.

El resumen de los cálculos justificativos es el siguiente:

<p>TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P.: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224</p>	<p>Página 13 de 20</p>	 <p>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ <b>VISADO PROFESIONAL</b> Colegiado N.º: 2704 SALVADOR RODRÍGUEZ CASTRO Colegiado N.º: 3414 ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CHAOCANA FREIRE BAUZANO FECHA: 19/10/2020 VISADO N.º: 3085 / 2020</p>
---	------------------------	--

El resumen de los cálculos justificativos es el siguiente:

DATOS:

- Tensión de trabajo (U):..... 30kV
- Intensidad de cortocircuito simétrica:..... 25kA
- Separación entre conductores (A):..... 0,75m
- Distancia entre apoyos (L):..... 7m
- Conductores:..... Tubo Cu 100/90
- Diámetro exterior (d):..... 100mm
- Diámetro interior (d<sub>i</sub>):..... 90mm
- Espesor (e):..... 5mm
- Sección (S):..... 1491,5mm<sup>2</sup>
- Peso del material (m):..... 13,3kg/m
- Momento de Inercia (J):..... 168,73cm<sup>4</sup>
- Momento resistente (W):..... 33,75cm<sup>3</sup>
- Módulo de Young (E):..... 130000N/mm<sup>2</sup>
- Límite de fluencia mínimo (R<sub>por2min</sub>):..... 700kg/cm<sup>2</sup>
- Límite de fluencia máximo (R<sub>por2máx</sub>):..... 3000kg/cm<sup>2</sup>
- Conductividad:..... 58m/Ω·mm<sup>2</sup>
- Coeficiente de dilatación (α):..... 0,017mm/m·°C
- Esfuerzo del viento 140km/h (F<sub>v</sub>):..... 95,3kg/m<sup>2</sup>

ESFUERZO DE LOS CONDUCTORES EN CORTOCIRCUITO

La fuerza ejercida sobre los dos conductores paralelos será

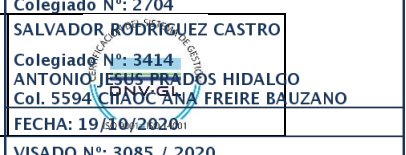
$$F_{m_2} = 2,04 \cdot 10^{-2} \cdot I_p^2 \cdot \frac{L}{A} = 771,1kg$$

I<sub>p</sub>: Valor máximo de la corriente asimétrica

$$I_p = k \cdot \sqrt{2} \cdot I_{cc} = 63,6kA$$

k: Factor de asimetría, 1,8

Para el caso de una viga apoyada-empotrada, como es el disponer de una pieza elástica en el extremo del tubo de Cu el coeficiente de trabajo viene dado por la expres

<p>TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P.: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224</p>	<p>Página 14 de 20</p>	 <p>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</p> <p><b>VISADO PROFESIONAL</b></p> <p>Colegiado N.º: 2704 SALVADOR RODRÍGUEZ CASTRO</p> <p>Colegiado N.º: 3414 ANTONIO JESÚS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CHAOCANA FREIRE BAUZANO</p> <p>FECHA: 19/10/2020</p> <p>VISADO N.º: 3085 / 2020</p>
---	------------------------	---

$$\sigma_c = \frac{F \cdot L^2}{8 \cdot W} = 1399,6 \frac{kg}{cm^2}$$

Se debe cumplir que

$$\frac{R_{por2m\acute{a}x}}{\sigma_c} = 2,1435 > 1,5$$




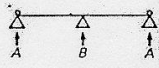
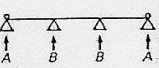
Efectuando los cálculos de determinación del coeficiente de trabajo del conductor incluyendo la frecuencia propia de vibración del conductor como indica la publicación 865 de la CEI.

El esfuerzo máximo sobre los conductores será

$$\sigma_m = V_\sigma \cdot V_\gamma \cdot \beta \cdot \frac{F_m \cdot L}{8 \cdot W} = 1502,58 \frac{daN}{cm^2}$$

Según Tabla 2,  $\beta = 1$

Tabla 2

Type of beam and supports		Factor $\alpha$	Factor $\beta$	Factor $\gamma$
Single span beam	A and B simple supports 	A: 0.5 B: 0.5	1.0	0.157
	A: fixed support B: simple support 	A: 0.625 B: 0.375	0.73	0.245
	A and B: fixed supports 	A: 0.5 B: 0.5	0.5	0.356
Continuous beams with equidistant simple supports	Two spans 	A: 0.375 B: 1.25	0.73	0.245
	Three or more spans 	A: 0.4 B: 1.1	0.73	0.356


Frecuencia natural de resonancia

$$f_c = \frac{\gamma}{L^2} \cdot \sqrt{\frac{E \cdot J}{m}} = 4,11 Hz$$

Según Tabla 2,  $\gamma = 0,157$

$$\frac{f_c}{f_0} = 0,0823$$

Según Imagen 1,  $V_F = 0,55$  y  $V_\sigma = 0,45$

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P.: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 15 de 20	 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES</b> COLEGIO DE CÁDIZ <b>VISADO PROFESIONAL</b> Colegiado N.º: 2704 SALVADOR RODRÍGUEZ CASTRO Colegiado N.º: 3414 ANTONIO JESÚS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CHAOCANA FREIRE BAUZANO FECHA: 19/10/2020 VISADO N.º: 3085 / 2020

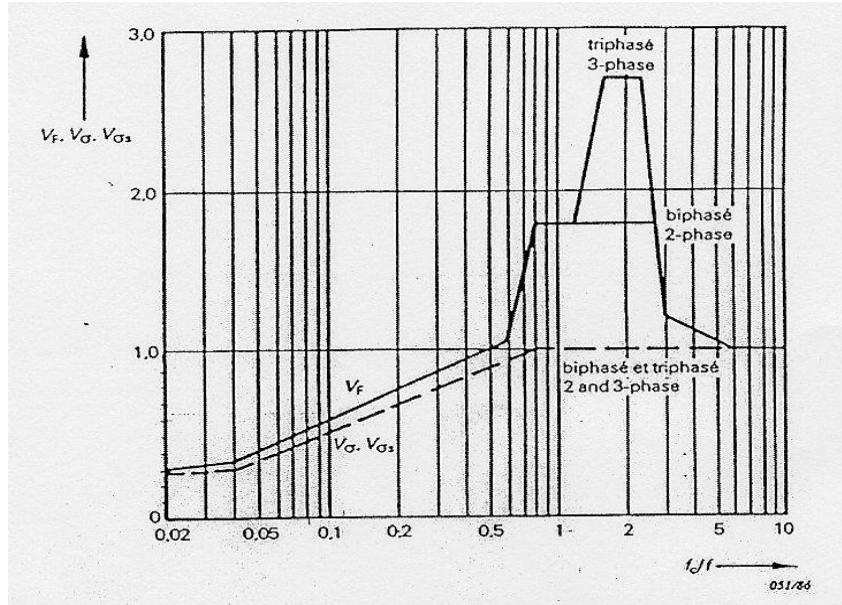


Imagen 1

Según Imagen 2  $V_r = 1,67$

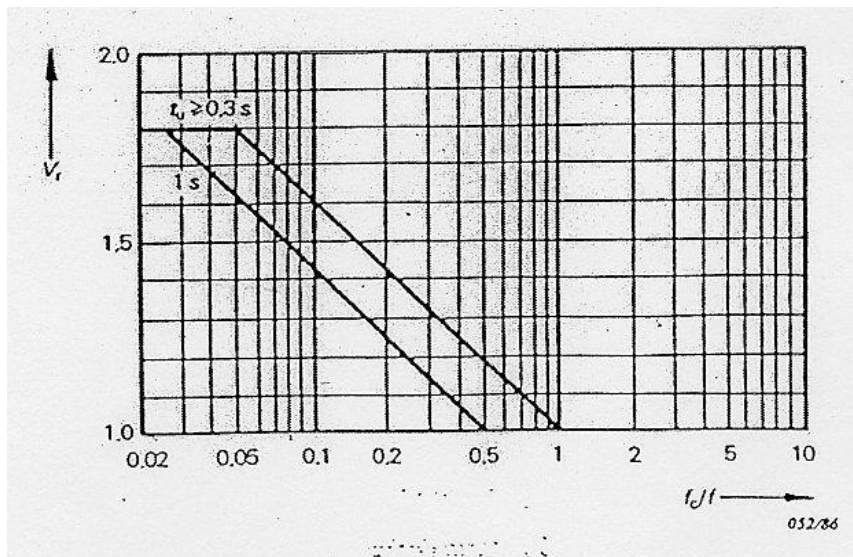


Imagen 2

Debe verificarse

$$\sigma_m \leq q \cdot R_{p02}$$

$R_{p02}$ : Límite elástico del material, 1850kg/cm<sup>2</sup>



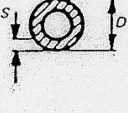
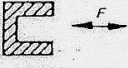

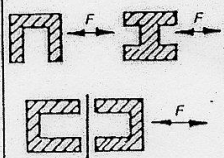
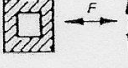
$$\frac{\sigma_m}{R_{p02}} = 0,8 < q$$

<p>TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P.: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224</p>	<p>Página 16 de 20</p>	<p>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ <b>VISADO PROFESIONAL</b> Colegiado N.º: 2704 SALVADOR RODRÍGUEZ CASTRO Colegiado N.º: 3414 ANTONIO JESÚS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CHAOCANA FREIRE BAUZANO FECHA: 19/10/2020 VISADO N.º: 3085 / 2020</p>
---	------------------------	--

Según Tabla 3,  $q = 1,34$ , por lo que se cumple.

$$\frac{e}{d} = 0,05$$

Tabla 3

Cross-sections	$q$
	2.00
	1.70
	$(\frac{S}{D} - 0.05), 1.34$ ( - 0.075), 1.37 ( - 0.100), 1.40 ( - 0.125), 1.44 ( - 0.160), 1.48 ( - 0.200), 1.51
	1.83
	1.50
	1.19
	1.13


### ESFUERZOS DE ORIGEN TÉRMICO

La intensidad térmica de cortocircuito será

$$I_{\theta} = I''_k \cdot \sqrt{m + n} = 60,4kA$$

Según la Imagen 3,  $m = 0,10$

VISADO COPITI Cadiz  
3085 / 2020

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 17 de 20	 <p><b>VISADO PROFESIONAL</b></p> Colegiado N.º: 2704 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO Colegiado N.º: 3414 ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CHAOCANA FREIRE BAUZANO FECHA: 19/10/2020 VISADO N.º: 3085 / 2020
--	-----------------	---

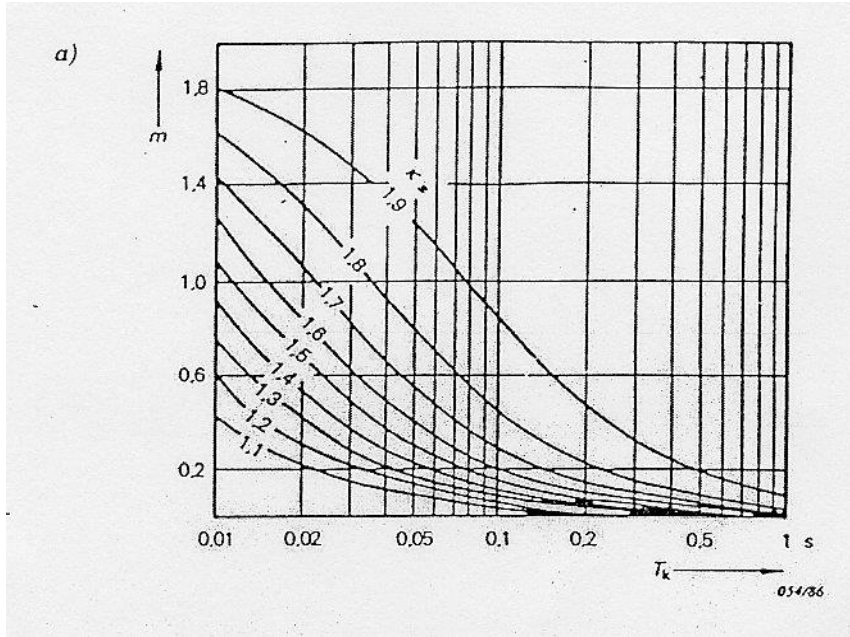


Imagen 3

Según la Imagen 4,  $n = 0,80$

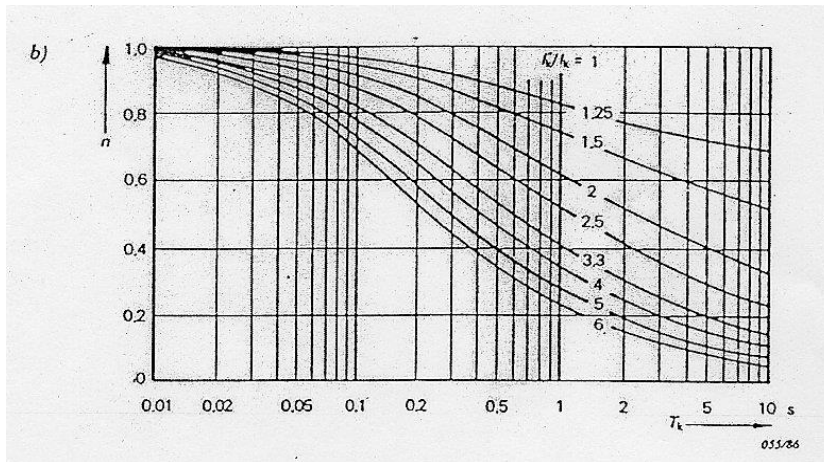


Imagen 4

Con las condiciones de funcionamiento máximas previstas la densidad máxima de corriente será

$$I_{or} = 160 \frac{A}{mm^2}$$

$$I_{or} \cdot S = 126,8kA > I_{\theta}$$

ESFUERZO SOBRE LOS AISLADORES DE APOYO

$$F_d = \sqrt{(P_{tubo})^2 + (F_{viento} + F_{cortoc})^2} = 354,1k$$

$$P_{tubo} = m \cdot L = 93,1kg$$



$$F_{viento} = F_v \cdot d \cdot L = 66,7kg$$

La fuerza dinámica a la cual se ven sometidos los apoyos es:

$$F_d = V_F \cdot V_\tau \cdot F_m \cdot \alpha = 354,1kg$$

Según Imagen 1,  $V_F = 0,55$

Según Imagen 2,  $V_\tau = 1,67$

Según Tabla 2,  $\alpha = 0,5$

Como cada aislador aguanta dos conductores el esfuerzo dinámico sobre los aisladores será

$$2 \cdot F_d = 708,3kg$$

Esfuerzo que soporta un aislador C8-170: 800kg

Coefficiente de seguridad:  $1,13 > 1$

#### ELONGACIÓN DEL CONDUCTOR

$$\Delta_l = l_0 \cdot \alpha \cdot \Delta_\theta = 5,4mm$$

$l_0$ : Longitud inicial

$\alpha$ : Coeficiente de dilatación

$\Delta_\theta$ : Diferencia entre la temperatura de montaje (35°C) y temperatura máxima de trabajo en régimen permanente (80°C)

#### FLECHA DEL CONDUCTOR

Para una viga apoyada en un extremo y empotrada en el otro

$$F_{m\acute{a}x} = \frac{P \cdot L^4}{185 \cdot E \cdot J} = 0,27cm$$

Flecha admisible

$$\frac{L}{300} = 2,33cm$$

#### EFEECTO CORONA

La expresión de Peek permite determinar el valor de la tensión crítica disruptiva

$$U_c = mc \cdot \partial \cdot 2,11 \cdot r_1 \cdot \ln\left(\frac{D}{r_1}\right) = 277kV$$

$m_c$ : Para una superficie lisa, 1,0.

$\hat{\rho}$ : Densidad del aire hasta 100m,  $0,89\text{g/cm}^3$

D: Conductores dispuestos en un plano horizontal y con igual distancia del conductor central a los extremos.  $D = 1,26 \cdot A = 94,5\text{cm}$

Para el caso de mal tiempo se afecta  $U_c$  de un factor 0,8.

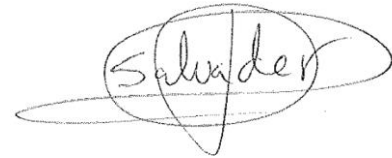
$$U_c \cdot 0,8 = 221,8\text{kV} > U$$

$U_c$  debe ser superior a la tensión de trabajo  $U = 30\text{kV}$

Sevilla, octubre de 2020



Ana Freire Bauzano  
Ingeniero Industrial  
Colegiado N.º 5594



Salvador Rodríguez Castro  
Ingeniero Técnico Industrial  
Colegiado N.º 2704



Antonio Jesús Prados Hidalgo  
Ingeniero Técnico Industrial  
Colegiado N.º 3414

VISADO COPITI Cadiz  
3085 / 2020



**tentusol**

SISTEMAS DE ENERGÍAS RENOVABLES

## **ANEXO VII. GESTIÓN DE RESIDUOS**


VISADO COPITI Cadiz  
3085 / 2020

 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>
<b>VISADO PROFESIONAL</b>
Colegiado N°: 2704 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO
Colegiado N°: 3414 ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CIAOC ANA FREIRE BAUZANO
FECHA: 19/10/2020
VISADO N°: 3085 / 2020

## INDICE

Tablas. Estimación RCD..... 3

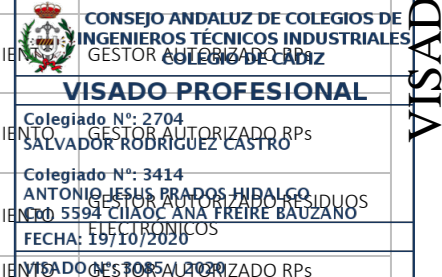
**VISADO COPITI Cadiz**  
 3085 / 2020

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón nº 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 2 de 4	 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>
		<b>VISADO PROFESIONAL</b> Colegiado N°: 2704 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO Colegiado N°: 3414 ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CHAOCANA FREIRE BAUZANO FECHA: 19/10/2020 VISADO N°: 3085 / 2020

### Tablas. Estimación RCD

INSTALACIÓN	DIMENSIONES	PROPORCIÓN ESTIMACIÓN	PESO TOTAL RESIDUOS (T)
SUPERFICIE (ha) Planta Solar	521,3214	2,66 T por ha	1.386,7149
SUPERFICIE (m2) Subestación	0	0,005305 T por m2	0,0000
LONGITUD (m) Línea Eléctrica	0,00	0,002285 T por m	0,0000
<b>TOTAL</b>			<b>1.386,7149</b>

NIVEL	TIPOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	LER	% ESTIMACIÓN	CANT. ESTIMADA DE RESIDUOS (T)	PRECIO UNITARIO (€)	TOTAL (€)	DENSIDAD APARENTE (ENTRE 1,5 Y 0,5)	VOLUMEN	Ud	SEPARACIÓN	TRATAMIENTO	DESTINO
NIVEL I	TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN	LODOS DE DRENAJE (DISTINTOS DE LOS ESPECIFICADOS EN EL CÓDIGO 17 05 05)	170506	12,1508	168,4970	0,00	0,00	1,50	252,75	m3	ND	REUTILIZACIÓN	PROYECTO
NIVEL II	RCD NATURALEZA NO PÉTREA	MADERA	170201	41,0621	569,4143	86,13	49.043,65	0,60	341,65	m3	1	RECICLADO/DEPÓSITO	GESTOR AUTORIZADO RNP's
NIVEL II	RCD NATURALEZA NO PÉTREA	VIDRIO	170202	0,0467	0,6476	86,13	55,78	1,50	0,97	m3	1	RECICLADO	GESTOR AUTORIZADO RNP's
NIVEL II	RCD NATURALEZA NO PÉTREA	PLÁSTICO	170203	17,9052	248,2941	106,13	26.351,45	0,90	223,46	m3	0,5	RECICLADO	GESTOR AUTORIZADO RNP's
NIVEL II	RCD NATURALEZA NO PÉTREA	HIERRO Y ACERO	170405	3,033	42,0591	140,85	5.924,02	1,50	63,09	m3	2	RECICLADO	GESTOR AUTORIZADO RNP's
NIVEL II	RCD NATURALEZA NO PÉTREA	RESTOS DE CABLE DE ALUMINIO (CABLES DISTINTOS DE LOS ESPECIFICADOS EN EL CÓDIGO 17 04 10)	170411	1,8517	25,6778	0,00	0,00	1,50	38,52	m3	2	REUTILIZACIÓN	GESTOR AUTORIZADO RNP's
NIVEL II	RCD NATURALEZA NO PÉTREA	RESTOS DE CABLE DE COBRE (CABLES DISTINTOS DE LOS ESPECIFICADOS EN EL CÓDIGO 17 04 10)	170411	0,3627	5,0296	0,00	0,00	1,50	7,54	m3	2	REUTILIZACIÓN	GESTOR AUTORIZADO RNP's
NIVEL II	RCD NATURALEZA NO PÉTREA	PAPEL Y CARTÓN	200101	13,437	186,3329	86,13	16.048,85	0,90	167,70	m3	0,5	REUTILIZACIÓN/RECICLADO	GESTOR AUTORIZADO RNP's
NIVEL II	RCD NATURALEZA PÉTREA	HORMIGÓN	170101	0,0075	0,1040	86,13	8,96	1,50	0,16	m3	80	RECICLADO/VERTEDERO	PLANTA DE RECICLAJE RCD
NIVEL II	RCD NATURALEZA PÉTREA	RESIDUOS VOLUMINOSOS-ESCOMBROS	200307	8,5373	118,3880	86,13	10.196,76	1,50	177,58	m3	ND	SIN TRATAMIENTO ESP.	RESTAURACIÓN/VERTEDERO
NIVEL II	RCD POTENCIALMENTE PELIGROSOS Y OTROS	ACEITES USADOS (MINERALES NO CLORADOS DE MOTOR,...)	130205	0,0087	0,1206	54,85	6,62	0,50	0,06	m3	ND	DEPÓSITO/TRATAMIENTO	GESTOR AUTORIZADO RP's
NIVEL II	RCD POTENCIALMENTE PELIGROSOS Y OTROS	OTROS DISOLVENTES Y MEZCLAS DE DISOLVENTES (AEROSOLES)	140603*	0,0122	0,1692	160,85	27,21	0,50	0,08	m3	ND	DEPÓSITO/TRATAMIENTO	GESTOR AUTORIZADO RP's
NIVEL II	RCD POTENCIALMENTE PELIGROSOS Y OTROS	ENVASES QUE CONTIENEN RESTOS DE SUSTANCIAS PELIGROSAS O ESTÁN CONTAMINADOS POR ELLAS	150110*	0,0238	0,3300	160,85	53,09	0,50	0,17	m3	ND	DEPÓSITO/TRATAMIENTO	GESTOR AUTORIZADO RP's
NIVEL II	RCD POTENCIALMENTE PELIGROSOS Y OTROS	ABSORBENTES, MATERIALES DE FILTRACIÓN (INCL. LOS FILTROS DE ACEITE NO ESPECIFICADOS EN OTRA CATEGORÍA), TRAPOS DE LIMPIEZA (...)	150202	0,0081	0,1123	270,85	30,42	0,50	0,06	m3	ND	DEPÓSITO/TRATAMIENTO	GESTOR AUTORIZADO RP's
NIVEL II	RCD POTENCIALMENTE PELIGROSOS Y OTROS	EQUIPOS (ELÉCTRICOS/ELECTRÓNICOS) DESECHADOS (DISTINTOS DE LOS ESPECIFICADOS EN LOS CÓDIGOS 16 02 09 a 16 02 13)	160214	1,4301	19,8314	140,85	2.793,25	0,50	9,92	m3	ND	DEPÓSITO/TRATAMIENTO	GESTOR AUTORIZADO RP's
NIVEL II	RCD POTENCIALMENTE PELIGROSOS Y OTROS	PILAS QUE CONTIENEN MERCURIO	160603*	0,0014	0,0194	1.520,85	29,53	0,50	0,01	m3	ND	DEPÓSITO/TRATAMIENTO	GESTOR AUTORIZADO RP's
NIVEL II	RCD POTENCIALMENTE PELIGROSOS Y OTROS	TIERRA Y PIEDRAS QUE CONTIENEN SUSTANCIAS PELIGROSAS	170503*	0,1217	1,6876	114,85	193,82	1,50	2,53	m3	ND	TRATAMIENTO FÍS-Qº	GESTOR AUTORIZADO RP's
				<b>100,00</b>	<b>1.386,7149</b>		<b>110.763,41</b>		<b>1.286,24</b>				

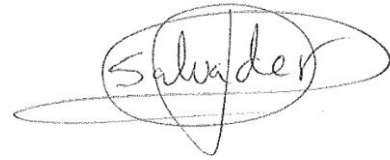


VISADO COPITI Cadiz  
3085 / 2020

Sevilla, octubre de 2020



Ana Freire Bauzano  
Ingeniero Industrial  
Colegiado N.º 5594



Salvador Rodríguez Castro  
Ingeniero Técnico Industrial  
Colegiado N.º 2704



Antonio Jesús Prados Hidalgo  
Ingeniero Técnico Industrial  
Colegiado N.º 3414

VISADO COPITI Cadiz  
3085 / 2020



**tentusol**

SISTEMAS DE ENERGÍAS RENOVABLES

## 2.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

VISADO COPITI Cadiz  
3085 / 2020


	CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ
<b>VISADO PROFESIONAL</b>	
Colegiado N°: 2704 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO	
Colegiado N°: 3414 ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CIAOC ANA FREIRE BAUZANO	
FECHA: 19/10/2020	
VISADO N°: 3085 / 2020	

	<b>PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DENOMINADA “HSF CABRA_0”</b>	ESTUDIO DE SYS
		Página 2 de 3

## DOCUMENTOS INCLUIDOS

- **MEMORIA DESCRIPTIVA**
- **PLIEGO DE CONDICIONES**
- **MEDICIONES Y PRESUPUESTO**
- **PLANOS**
- **ANEXOS**

**VISADO COPITI Cadiz**  
 3085 / 2020

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón nº 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 2 de 3	 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>
		<b>VISADO PROFESIONAL</b> Colegiado N°: 2704 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO Colegiado N°: 3414 ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CHAOCANA FREIRE BAUZANO FECHA: 19/10/2020 VISADO N°: 3085 / 2020



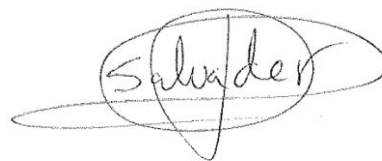
## CONCLUSIONES

Considerando suficientes los datos que se aportan para su estudio por parte de los Organismos Oficiales y estando dispuestos a aclararlos o complementarlos, si la Administración del Estado lo estimara conveniente, se espera que este proyecto merezca servir para su construcción autorizándose la aprobación del mismo para su ejecución.

Sevilla, octubre de 2020



Ana Freire Bauzano  
Ingeniero Industrial  
Colegiado N.º 5594



Salvador Rodríguez Castro  
Ingeniero Técnico Industrial  
Colegiado N.º 2704



Antonio Jesús Prados Hidalgo  
Ingeniero Técnico Industrial  
Colegiado N.º 3414

VISADO COPITI Cadiz  
3085 / 2020

# MEMORIA DESCRIPTIVA

VISADO COPITI Cadiz

3085 / 2020

	<b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>
<b>VISADO PROFESIONAL</b>	
Colegiado N°: 2704 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO	
Colegiado N°: 3414 ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CIAOC ANA FREIRE BAUZANO	
FECHA: 19/10/2020	
VISADO N°: 3085 / 2020	

## INDICE

<b>1</b>	<b>OBJETO DEL PRESENTE ESTUDIO.....</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>NORMATIVA APLICABLE .....</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>ÁMBITO DE APLICACIÓN .....</b>	<b>8</b>
<b>4</b>	<b>ALCANCE .....</b>	<b>8</b>
<b>5</b>	<b>DATOS GENERALES DE LA OBRA .....</b>	<b>9</b>
<b>6</b>	<b>CONSTRUCCIÓN .....</b>	<b>10</b>
6.1	Actividades a desarrollar en obra .....	10
6.2	Puestos de trabajo en la obra .....	11
6.3	Maquinaria a utilizar y equipos auxiliares .....	11
<b>7</b>	<b>ANÁLISIS DE LAS ACTIVIDADES EN LA OBRA .....</b>	<b>13</b>
7.1	Movimiento de tierras y cimentaciones.....	13
7.1.1	Descripción de los trabajos.....	13
7.1.2	Riesgos más frecuentes .....	14
7.1.3	Normas básicas de seguridad .....	14
7.1.4	Protecciones Colectivas.....	16
7.1.5	Señalización .....	16
7.1.6	Protecciones personales.....	17
7.2	Montaje de estructuras y sujeción de módulos fotovoltaicos .....	17
7.2.1	Riesgos más frecuentes .....	17
7.2.2	Normas Básicas de Seguridad .....	18
7.2.3	Protecciones colectivas .....	19
7.2.4	Señalización .....	20
7.2.5	Protecciones Personales .....	20
7.3	Instalación eléctrica.....	21
7.3.1	Descripción de Trabajos.....	21




7.3.2	Riesgos más frecuentes .....	21
7.3.3	Normas básicas de seguridad .....	22
7.3.4	Protecciones Colectivas.....	23
7.3.5	Protecciones personales.....	23
7.4	Puesta en marcha de la instalación .....	24
7.4.1	Riesgos más frecuentes .....	24
7.4.2	Normas Básicas de Seguridad .....	24
7.4.3	Protecciones colectivas .....	25
7.4.4	Señalización .....	25
7.4.5	Protecciones Personales .....	25
<b>8</b>	<b>NORMATIVA A APLICAR EN LAS FASES DEL ESTUDIO.....</b>	<b>27</b>
8.1	Medidas preventivas de tipo general. disposiciones mínimas de seguridad y de salud que deberán aplicarse en las obras .....	31
8.1.1	Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras	31
8.1.2	Ámbito de aplicación .....	31
8.1.3	Estabilidad y solidez.....	32
8.1.4	Instalaciones de suministro y reparto de energía.....	32
8.1.5	Vías y salidas de emergencia.....	32
8.1.6	Detección y lucha contra incendios.....	33
8.1.7	Ventilación .....	33
8.1.8	Exposición a riesgos particulares .....	33
8.1.9	Iluminación.....	33
8.1.10	Muelles y rampas de carga .....	34
8.1.11	Espacio de trabajo .....	34
8.1.12	Primeros auxilios.....	34
8.1.13	Disposiciones varias.....	35
8.1.14	Estabilidad y solidez.....	35

8.1.15	Caída de objetos .....	35
8.1.16	Caídas de altura .....	35
8.1.17	Factores atmosféricos .....	36
8.1.18	Andamios y escaleras .....	36
8.1.19	Aparatos elevadores .....	37
8.1.20	Vehículos y maquinaria para movimiento de tierras y manipulación de materiales 37	
8.1.21	Instalaciones, máquinas y equipo .....	38
8.1.22	Movimientos de tierras, excavaciones, pozos, trabajos subterráneos y túneles ..	38
8.1.23	Instalaciones de distribución de energía.....	39
8.1.24	Estructuras metálicas o de hormigón, encofrados y piezas prefabricadas pesadas 39	
8.1.25	Otros trabajos específicos.....	40
8.2	Normativa particular a cada fase de obra .....	40
8.2.1	Movimiento de tierras .....	40
8.2.2	Protección contra contactos eléctricos .....	45
8.2.3	Entibación de zanjas con madera .....	45
8.2.4	Entibaciones prefabricadas.....	46
8.2.5	Instalaciones eléctricas alta y baja tensión .....	47
8.3	Normativa particular a cada medio a utilizar: directrices generales para la prevención de riesgos .....	49
<b>9</b>	<b>MANTENIMIENTO PREVENTIVO.....</b>	<b>51</b>
9.1	Mantenimiento preventivo general.....	51
9.2	Mantenimiento preventivo particular a cada fase de obra.....	52
9.2.1	Movimiento de tierras - cimentaciones .....	52
9.2.2	Instalaciones eléctricas alta y baja tensión .....	53
9.3	Vigilancia de la salud y primeros auxilios en la obra.....	53

	<b>PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DENOMINADA “HSF CABRA_0”</b>	<b>MEMORIA DESCRIPTIVA</b>
		<b>Página 5 de 56</b>

9.4 Obligaciones del empresario en materia formativa antes de iniciar los trabajos..... 55

**VISADO COPITI Cadiz**  
 3085 / 2020

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón nº 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 5 de 56	<table border="1"> <tr> <td colspan="2">  <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b> </td> </tr> <tr> <td colspan="2"> <b>VISADO PROFESIONAL</b> </td> </tr> <tr> <td colspan="2">           Colegiado N°: 2704         </td> </tr> <tr> <td colspan="2">           SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO         </td> </tr> <tr> <td colspan="2">           Colegiado N°: 3414         </td> </tr> <tr> <td colspan="2">           ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO            Col. 5594 CHAOCANA FREIRE BAUZANO         </td> </tr> <tr> <td colspan="2">           FECHA: 19/10/2020         </td> </tr> <tr> <td colspan="2">           VISADO N°: 3085 / 2020         </td> </tr> </table>	 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>		<b>VISADO PROFESIONAL</b>		Colegiado N°: 2704		SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO		Colegiado N°: 3414		ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CHAOCANA FREIRE BAUZANO		FECHA: 19/10/2020		VISADO N°: 3085 / 2020	
 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>																		
<b>VISADO PROFESIONAL</b>																		
Colegiado N°: 2704																		
SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO																		
Colegiado N°: 3414																		
ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CHAOCANA FREIRE BAUZANO																		
FECHA: 19/10/2020																		
VISADO N°: 3085 / 2020																		

## 1 OBJETO DEL PRESENTE ESTUDIO

El presente Estudio de Seguridad y Salud (E.S.S.) 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).

El Estudio de Seguridad y Salud, debe servir también de base para que las Empresas Constructoras, Contratistas, Subcontratistas y trabajadores autónomos que participen en las obras, antes del comienzo de la actividad en las mismas, puedan elaborar un Plan de Seguridad y Salud tal y como indica el articulado del Real Decreto citado en el punto anterior.

En dicho Plan podrán modificarse algunos de los aspectos señalados en este Estudio con los requisitos que establece la mencionada normativa. El citado Plan de Seguridad y Salud es el que, en definitiva, permitirá conseguir y mantener las condiciones de trabajo necesarias para proteger la salud y la vida de los trabajadores durante el desarrollo de las obras que contempla este E.S.S.

## 2 NORMATIVA APLICABLE

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, con sus modificaciones posteriores.
- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual, con sus modificaciones posteriores.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el reglamento de los Servicios de prevención, con sus modificaciones posteriores.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de Seguridad y Salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y de Salud en las obras de construcción, con sus modificaciones posteriores.
- 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.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la Salud y la Seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Igualmente se tendrán en cuenta, cuantas disposiciones de carácter técnico, general y obligatorio estén vigentes, en materia de seguridad y salud en el momento de la adjudicación, o se publiquen durante la vigencia del contrato, si tienen trascendencia para la seguridad de las obras.

VISADO COPITI Cadiz  
3085 / 2020



### 3 ÁMBITO DE APLICACIÓN

El ámbito de aplicación de este Estudio de Seguridad y Salud es la obra que tiene por título “Proyecto de ejecución para Instalación Solar Fotovoltaica denominada “HSF CABRA\_0” situado en el T.M. de Montemayor (Córdoba) y la Subestación Elevadora que se situará en el polígono 13 parcela 16 del mismo término municipal, así como todo el personal que interviene en la misma.

### 4 ALCANCE

El presente estudio de seguridad se refiere a las obras necesarias para la construcción de una planta solar fotovoltaica destinada a la producción de energía eléctrica. Estas incluyen la obra civil, el montaje de los generadores, inversores, centros de transformación y líneas de conexión y todas las tareas necesarias para su puesta en funcionamiento.


**VISADO COPITI Cadiz**  
 3085 / 2020

## 5 DATOS GENERALES DE LA OBRA

Los datos generales de la obra "Estudio de Seguridad y Salud para Instalación Solar Fotovoltaica denominada "HSF CABRA\_0" son los que se indican a continuación:

Promotor:	NUEVA ERA SOLAR M&D IV, S.L.
CIF:	B-90409475
Dirección:	Polígono 8, parcelas 1, 3 Polígono 12, parcela 1 Polígono 13, parcelas 1, 14, 15, 16, 22 Polígono 14, parcelas 1, 2
Situación de la obra:	Montemayor (Córdoba)
Plazo de ejecución:	12 meses
Número de trabajadores estimado:	300 aproximadamente

VISADO COPITI Cadiz  
3085 / 2020

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón nº 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 9 de 56	 <p>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</p> <p><b>VISADO PROFESIONAL</b></p> <p>Colegiado N°: 2704 SALVADOR RODRÍGUEZ CASTRO</p> <p>Colegiado N°: 3414 ANTONIO JESÚS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CHAOCANA FREIRE BAUZANO</p> <p>FECHA: 19/10/2020</p> <p>VISADO N°: 3085 / 2020</p>
--	----------------	--

## 6 CONSTRUCCIÓN

### 6.1 Actividades a desarrollar en obra

Las actividades necesarias para llevar a cabo el proyecto de ejecución son las que se detallan a continuación:

- Señalización en la obra e instalación de servicios auxiliares:
  - Señales de tráfico.
  - Cintas de balizamiento.
  - Balizamiento luminoso nocturno.
  - Comedor.
  - Vestuarios.
  - Almacén.
- Movimiento de tierras:
  - Desbroce.
  - Acondicionamiento de pistas.
  - Formación de taludes.
  - Extensión y compactación de zahorras.
  - Rellenos.
  - Vaciados para colocación de zapatas y cimentación centros de transformación y oficina de servicio.
  - Excavación de zanja para colocación de la línea interior.
- Cimentaciones:
  - Cimentación de las estructuras metálicas.
  - Cimentación de centros de transformación y oficina de servicio.
  - Cimentaciones para los pórticos y estructuras soportantes de la nueva apartamentada.
- Montaje de estructuras y equipos:
  - Colocación y montaje de estructuras soporte.
  - Sujeción de módulos a las estructuras.
  - Instalación de pórticos, estructuras soportantes de los equipos de la subestación, los propios equipos y los embarrados de conexión.
- Instalación eléctrica:
  - Conexión de strings – bus de CC – cajas de seccionamiento de bus – inversor.
  - Instalación de Centros de Transformación 0,8/30kV.

- Tendido de cables en zanja.
- Instalación de SS.AA.
- Instalación de transformador y celdas de protección.
- Puesta en marcha de la instalación:
  - Revisión de la totalidad de los elementos

## 6.2 Puestos de trabajo en la obra

Los puestos de trabajo necesarios para llevar a cabo las actividades que se han mencionado en el apartado anterior son los siguientes:

- Gruístas/maquinistas.
- Conductores.
- Señalistas.
- Encofradores.
- Albañiles.
- Electricistas.
- Montadores.
- Soldadores.
- Peones para labores auxiliares.

## 6.3 Maquinaria a utilizar y equipos auxiliares

Se necesitará la siguiente maquinaria y equipos:

- Maquinaria:
  - Bulldozer.
  - Retroexcavadora.
  - Apcionadora.
  - Bañera y camión volquete.
  - Camión hormigonera.
  - Camión grúa.
  - Camión con pluma.
- Equipos auxiliares:
  - Dumper.
  - Autohormigonera.
  - Compresor neumático.
  - Martillo neumático.

- Sierra circular portátil.
- Instalación eléctrica auxiliar.
- Escaleras.
- Plataformas de trabajo.
- Estrobos, cables y cuerdas.

VISADO COPITI Cadiz  
3085 / 2020

## 7 ANÁLISIS DE LAS ACTIVIDADES EN LA OBRA

### 7.1 Movimiento de tierras y cimentaciones

#### 7.1.1 Descripción de los trabajos

El proyecto prevé la ejecución de una serie de vaciados para la realización de cimentaciones y excavaciones en zanja para el tendido de conductores. Desde el punto de vista de excavabilidad, los materiales en que se abrirá la zanja se han clasificado según las tres categorías siguientes:

##### 1. *Excavabilidad fácil:*

Terrenos excavables mediante retroexcavadora, zanjadora, etc. que permiten el empleo de hélice en las perforaciones subterráneas. Se incluyen en este grupo:

- Los rellenos de las carreteras y los suelos sin cementar, de cualquier origen o composición.
- Las rocas poco consolidadas de cualquier conjunto litológico: arcillas y margas.

##### 2. *Excavabilidad media:*

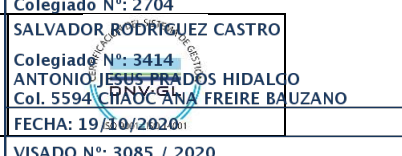
Terrenos excavables mediante retroexcavadora potente, previendo bajo rendimiento e incluso, en ocasiones, el empleo de martillo rompedor. Sus características resistentes y de fracturación equivaldrían a las de los materiales denominados ripables en la ejecución de desmontes. Pertenecen a este grupo:

- Los suelos con intercalaciones poco frecuentes de niveles cementados.
- Las formaciones donde alternan estratos de roca completamente meteorizada con otros de roca sana: siempre que éstos últimos no sobrepasen el 30 %, aproximadamente.
- Los tramos de conglomerados y gravas cementadas parcialmente meteorizados.

##### 3. *Excavabilidad difícil:*

Terrenos excavables mediante la utilización de explosivos o el empleo sistemático de martillo rompedor. Corresponden a este grupo todas las formaciones prácticamente o con predominio de rocas sanas: calizas y conglomerados terciarios, calizas cretácicas y calizas y dolomías trifásicas. Debido a las características del terreno en el que se va a situar el parque, se prevé una excavabilidad fácil.

Posteriormente a la excavación y colocación de conductos se correspondientes rellenos de zanjas y huecos. En las zonas fácilmente excavables, al menos en el

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón nº 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 13 de 56	 <p> <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>  <b>VISADO PROFESIONAL</b>  Colegiado Nº: 2704  SALVADOR RODRÍGUEZ CASTRO  Colegiado Nº: 3414  ANTONIO JESÚS PRADOS HIDALGO  Col. 5594 CHAOCANA FREIRE BAUZANO  FECHA: 19/10/2020  VISADO Nº: 3085 / 2020 </p>
--	-----------------	--

metro superficial, los materiales procedentes de la excavación serán aptos, prácticamente en su totalidad, para posterior relleno de la zanja, bien directamente o tras una ligera selección que tendrá por objeto eliminar la grava y los bloques en el relleno del fondo de la excavación hasta alcanzar unos 20 cm por encima de la tubería evitando así posibles impactos.

Respecto a los trabajos de cimentación se construirán las zapatas necesarias para la instalación de los módulos fotovoltaicos del Huerto Solar.

### 7.1.2 Riesgos más frecuentes

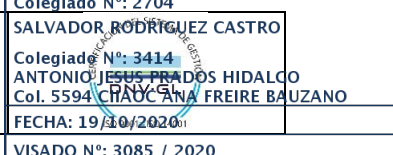
Se consideran los siguientes:

- Atropellos y colisiones originados por la maquinaria.
- Vuelcos y deslizamientos de la maquinaria.
- Caídas de personas al mismo y distinto nivel.
- Caídas de material desde las máquinas y los vehículos.
- Generación de polvo.
- Proyección de partículas.
- Explosiones e incendios.
- Desprendimientos y corrimientos de tierras.
- Ruido puntual y ambiental.
- Aplastamientos y atrapamientos.
- Vibraciones.
- Accidentes debidos a las condiciones meteorológicas.
- Cortes y amputaciones.
- Pinchazos.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.

### 7.1.3 Normas básicas de seguridad

Se considerarán las siguientes normas básicas de seguridad:

1. Los operarios que manejen la maquinaria deberán estar en posesión de los permisos o carnet necesarios para ocupar este puesto, estando la empresa a la que pertenezcan al corriente en los pagos a la Seguridad Social.

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón nº 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 14 de 56	 <p>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</p> <p><b>VISADO PROFESIONAL</b></p> <p>Colegiado N°: 2704 SALVADOR RODRÍGUEZ CASTRO</p> <p>Colegiado N°: 3414 ANTONIO JESÚS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CHAOCANA FREIRE BAUZANO</p> <p>FECHA: 19/10/2020</p> <p>VISADO N°: 3085 / 2020</p>
--	-----------------	--

2. Toda la maquinaria a emplear en las obras, deberá poseer la correspondiente declaración de conformidad o la adecuación al Real Decreto 1215/97, modificado por el Real Decreto 2177/2004, del 12 de noviembre, manual de usuario y su libro de mantenimiento actualizado.
3. Las máquinas que así lo exija la legislación, tendrán vigente su correspondiente póliza de responsabilidad civil.
4. Se prohíbe transportar personal fuera de la cabina de las máquinas o en un número superior a las plazas permitidas.
5. Se prohíbe sobrepasar la carga máxima nominal de los vehículos, así como superar los esfuerzos máximos para los que están previstas las máquinas.
6. Se prohíbe la utilización de la maquinaria y los elementos auxiliares para cometidos diferentes para los que han sido diseñados y está prevista su utilización.
7. Las maniobras de la maquinaria estarán dirigidas por persona distinta al conductor en caso de falta de visibilidad del área de trabajo.
8. Las paredes de la excavación y de los taludes se controlarán cuidadosamente después de grandes lluvias o heladas, desprendimientos o cuando se interrumpa el trabajo más de un día, por cualquier circunstancia.
9. Las operaciones de voladura serán realizadas por personal especializado y se indicará la zona de seguridad antes de llevarlas a cabo.
10. Se cumplirá la prohibición de presencia del personal en la proximidad de las máquinas durante su trabajo.
11. La distancia mínima entre los trabajadores, cuando estén trabajando, será de 1 metro.
12. Se evitará la superposición de los tajos.
13. Para la limpieza normal de fondo de las zanjas y en excavaciones manuales a más de 3m de profundidad se utilizarán al menos dos personas, situándose una de ellas fuera de la excavación para auxiliar a la otra si fuera necesario.
14. No se apilarán materiales en zonas de tránsito, retirando objetos que impidan el paso.
15. No se realizará acopio de materiales en las proximidades de las zanjas.
16. Se debe evitar, como norma general, que las ruedas de los camiones queden a menos de 2m de las zanjas.
17. Se prohíbe el manejo manual de pesos superiores a 25kg, excepto para trabajadores entrenados, cuyo límite máximo será de 40kg.
18. Se mantendrán siempre las distancias de seguridad a los elementos con tensión.



#### 7.1.4 Protecciones Colectivas

Se utilizarán las siguientes protecciones colectivas:

- Los recipientes que contengan productos tóxicos o inflamables dispondrán de cierres herméticos y estarán almacenados según la legislación vigente.
- La señalización y ordenación del tráfico de máquinas se realizará de forma visible, sencilla y mediante señales conocidas por todo el personal presente en la obra.
- Se saneará el frente de trabajo.
- Se colocarán topes de seguridad para los camiones en las proximidades de las zanjas.
- Las zanjas y huecos se entibarán de forma adecuada si así lo requiere la profundidad de las mismas y el estado del terreno circundante.
- Las zanjas y huecos estarán correctamente señalizadas, para evitar caídas del personal a su interior, estando protegidas con barandilla rígida en el caso de existir riesgo de caída a distinto nivel (más de dos metros de profundidad).
- Se instalarán vallas perimetrales, con la resistencia adecuada, que eviten el acceso a elementos en tensión.

#### 7.1.5 Señalización

En paralelismos y cruces con carreteras y caminos vecinales, se colocarán señalizaciones que especifiquen claramente las limitaciones de velocidad, estrechamientos, sentido de circulación, etc.

Como mínimo, deberán incluirse las siguientes señales:

- Señales de STOP y de peligro indefinido en los accesos a la obra.
- Prohibiciones de circulación o dirección única en su caso.
- Señalización de estrechamiento en calzada y de límites de velocidad y estacionamiento.
- Advertencia de zona de obras señalizada.
- Fin de limitaciones de velocidad, restricciones de cualquier tipo y fin de obra, en su caso.
- Señalización nocturna de las obras.
- Señales de STOP en los accesos de vehículos de obra, y señales de entrada y salidas de vehículos donde proceda.
- Equipo móvil de señales STOP y dirección única para señalización de restricciones momentáneas.
- Cerramiento exterior o vallado, con señalización nocturna.

	<b>PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DENOMINADA “HSF CABRA_0”</b>	<b>MEMORIA DESCRIPTIVA</b>
		Página 17 de 56

- Balizamiento luminoso para situaciones con falta de visibilidad.
- Señalización de elementos en tensión.

### 7.1.6 Protecciones personales

Se dotará a todos los operarios de la obra de los siguientes equipos de protección individual, siendo reemplazados cuando se deterioren por su uso:

- Casco preferiblemente con barbuquejo.
- Ropa de trabajo (funda o chaquetilla y pantalón como mínimo).
- Botas de seguridad.
- Traje de agua (en condiciones húmedas).
- Botas de seguridad de goma (en condiciones húmedas).
- Botas de seguridad dieléctricas (trabajos cerca de elementos en tensión).
- Empleo del cinturón de seguridad, por parte del conductor de la maquinaria.
- Protectores auditivos (para el personal expuesto a ruido).
- Gafas antiimpacto.
- Guantes de protección frente a riesgos mecánicos.
- Guantes de protección frente a riesgos eléctricos (trabajos cerca de elementos en tensión).
- Faja antivibración (operarios expuestos a vibraciones de la maquinaria).
- Mascarilla antipolvo (cuando se requiera).
- Ropas de alta visibilidad (en zonas de tráfico y en momentos de baja visibilidad).

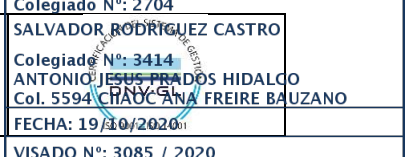
## 7.2 Montaje de estructuras y sujeción de módulos fotovoltaicos

Los componentes principales de los módulos fotovoltaicos se sirven en el lugar donde van a ser instalados en bloques: estructura y paneles fotovoltaicos. Inicialmente se montan las estructuras y después los paneles fotovoltaicos sobre las estructuras ya atornilladas.

### 7.2.1 Riesgos más frecuentes

Se consideran los siguientes:

- Atropellos y colisiones originados por la maquinaria.
- Vuelcos y deslizamientos de la maquinaria.
- Caídas de personas al mismo y distinto nivel.
- Caídas de material desde las máquinas, los vehículos o la estructura.

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón nº 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 17 de 56	 <p> <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>  <b>VISADO PROFESIONAL</b>          Colegiado N°: 2704          SALVADOR RODRÍGUEZ CASTRO          Colegiado N°: 3414          ANTONIO JESÚS PRADOS HIDALGO          Col. 5594 CHAOCANA FREIRE BAUZANO          FECHA: 19/10/2020          VISADO N°: 3085 / 2020       </p>
--	-----------------	--

**VISADO COPITI Cadiz**  
 3085 / 2020

- Proyección de partículas.
- Explosiones e incendios.
- Desprendimientos y corrimientos de tierras.
- Ruido puntual y ambiental.
- Aplastamientos y atrapamientos.
- Vibraciones.
- Accidentes debidos a las condiciones meteorológicas.
- Cortes y amputaciones.
- Pinchazos.
- Sobreesfuerzos.
- Quemaduras.
- Golpes.

## 7.2.2 Normas Básicas de Seguridad

Se considerarán las siguientes normas básicas de seguridad:

1. Los operarios que manejen la maquinaria deberán estar en posesión de los permisos o carnet necesarios para ocupar este puesto, estando la empresa a la que pertenezcan al corriente en los pagos a la Seguridad Social.
2. Toda la maquinaria a emplear en las obras, deberá poseer la correspondiente declaración de conformidad o la adecuación al Real Decreto 1215/97, modificado por el Real Decreto 2177/2004, del 12 de noviembre, manual de usuario y su libro de mantenimiento actualizado.
3. Las máquinas que así lo exija la legislación, tendrán vigente su correspondiente póliza de responsabilidad civil.
4. Se prohíbe transportar personal fuera de la cabina de las máquinas o en un número superior a las plazas permitidas.
5. Se prohíbe sobrepasar la carga máxima nominal de los vehículos, así como superar los esfuerzos máximos para los que están previstas las máquinas.
6. Se prohíbe la utilización de la maquinaria y los elementos auxiliares para cometidos diferentes para los que han sido diseñados y está prevista su utilización.
7. Las maniobras de la maquinaria estarán dirigidas por persona distinta al conductor en caso de falta de visibilidad del área de trabajo.

8. Las paredes de los taludes se controlarán cuidadosamente después de grandes lluvias o heladas, desprendimientos o cuando se interrumpa el trabajo más de un día, por cualquier circunstancia.
9. Las operaciones de montaje serán realizadas por personal especializado y se señalará la zona de trabajo.
10. Se cumplirá la prohibición de presencia del personal en la proximidad de las máquinas durante su trabajo.
11. La distancia mínima entre los trabajadores, cuando estén trabajando, será de 1 metro.
12. Se evitará la superposición de los tajos.
13. Cuando se realicen trabajos mediante grúa, se utilizarán cuerdas guía para situar correctamente cada elemento en su lugar, evitando la manipulación manual directa.
14. No se apilarán materiales en zonas de tránsito, retirando objetos que impidan el paso.
15. No se realizará acopio de materiales en las proximidades de las zanjas ni en lugares elevados sin el correspondiente aseguramiento de los mismos.
16. Cuando se trabaje con un conjunto de grúas, el peso del elemento elevado, no debe superar la carga nominal de elevación de ninguna de las mismas.
17. Se prohíbe el manejo manual de pesos superiores a 25kg, excepto para trabajadores entrenados, cuyo límite máximo será de 40kg.
18. No se circulará por debajo de cargas suspendidas.
19. Se cuidará especialmente que ningún operario realice trabajos en altura sin la correspondiente protección anticaídas.
20. El material y las herramientas serán transportadas por los operarios cuando se suban por las escaleras portátiles, de tal forma que queden libres las extremidades superiores.
21. Se definirán en el Plan de Seguridad elaborado por el contratista las velocidades máximas de viento permitidas para la realización de cada una de las tareas.

### 7.2.3 Protecciones colectivas

Se utilizarán las siguientes protecciones colectivas:

- Los recipientes que contengan productos tóxicos o inflamables dispondrán de cierres herméticos y estarán almacenados según la legislación vigente.
- La señalización y ordenación del tráfico de máquinas se realizará de forma visible, sencilla y mediante señales conocidas por todo el personal presente en la obra.

- Si es posible, se protegerán los lugares con riesgo de caída mediante barandilla rígida o mallazo electrosoldado (Los huecos serán de dimensiones inferiores a un cuadrado de 5 cm por 5 cm).
- Se instalarán líneas de vida en aquellos lugares desprotegidos que estén a más de 2 metros de altura.
- Se protegerán adecuadamente todos aquellos extremos de piezas y aristas que presenten un riesgo para las personas.

#### 7.2.4 Señalización

Se señalizarán todas las zonas de trabajo y de acopio de materiales de forma que se advierta el peligro que representa.

#### 7.2.5 Protecciones Personales

Se dotará a todos los operarios de la obra de los siguientes equipos de protección individual, siendo reemplazados cuando se deterioren por su uso:

- Casco preferiblemente con barbuquejo.
- Ropa de trabajo (funda o chaquetilla y pantalón como mínimo).
- Botas de seguridad.
- Traje de agua (en condiciones húmedas).
- Botas de seguridad de goma (en condiciones húmedas).
- Empleo del cinturón de seguridad, por parte del conductor de la maquinaria.
- Protectores auditivos (para el personal expuesto a tal riesgo).
- Gafas antiimpacto.
- Guantes de protección frente a riesgos mecánicos.
- Faja antivibración (operarios expuestos a vibraciones de la maquinaria).
- Mascarilla antipolvo (cuando se requiera).
- Ropas de alta visibilidad (en zonas de tráfico y en momentos de baja visibilidad).
- Cinturón de seguridad clase C con línea de 1,5m y mosquetones de seguridad (trabajos en altura).

**VISADO COPITI Cadiz**  
 3085 / 2020

## 7.3 Instalación eléctrica

### 7.3.1 Descripción de Trabajos

La infraestructura eléctrica de la instalación fotovoltaica constará de varias partes diferenciadas según el siguiente detalle:

- Subsistema de generación.
- Subsistema de Conversión CC/CA.
- Subsistema de Transformación BT/MT.
- Sistemas auxiliares.
- Línea de Media Tensión, 30kV uniendo los centros de transformación con el centro de seccionamiento.
- Subestación transformadora 30/400kV. Tendido de cables directamente en canaletas o zanjas.
- Embornado de cables en paneles de control, mando y alarmas.
- Embornado de cables en bastidor frontera telemando.
- Retirada de material de desecho de las zonas de trabajo.

La instalación eléctrica que corresponde a este proyecto finaliza en el cuadro de baja que va desde el inversor al transformador.

### 7.3.2 Riesgos más frecuentes

Se consideran los siguientes:

- Vuelcos y deslizamientos de la maquinaria.
- Caídas de personas al mismo y distinto nivel.
- Caídas de material desde las máquinas y los vehículos.
- Caída de material a las zanjas.
- Interferencias con otras actividades.
- Falta de iluminación.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Proyección de partículas.
- Explosiones e incendios.
- Accidentes debidos a las condiciones meteorológicas.
- Ruido puntual y ambiental.
- Aplastamientos, atropellamientos y amputaciones.

- Cortes.
- Pinchazos.
- Sobreesfuerzos.

### 7.3.3 Normas básicas de seguridad

Se considerarán las siguientes normas básicas de seguridad:

1. Los operarios que manejen la maquinaria deberán estar en posesión de los permisos o carnet necesarios para ocupar este puesto, estando la empresa a la que pertenezcan al corriente en los pagos a la Seguridad Social.
2. Toda la maquinaria a emplear en las obras, deberá poseer la correspondiente declaración de conformidad o la adecuación al Real Decreto 1215/97, modificado por el Real Decreto 2177/2004, del 12 de noviembre, manual de usuario y su libro de mantenimiento actualizado.
3. Las máquinas que así lo exija la legislación, tendrán vigente su correspondiente póliza de responsabilidad civil.
4. Se prohíbe transportar personal fuera de la cabina de las máquinas o en un número superior a las plazas permitidas.
5. Se prohíbe sobrepasar la carga máxima nominal de los vehículos, así como superar los esfuerzos máximos para los que están previstas las máquinas.
6. Se prohíbe la utilización de la maquinaria y los elementos auxiliares para cometidos diferentes para los que han sido diseñados y está prevista su utilización.
7. Las maniobras de la maquinaria estarán dirigidas por persona distinta al conductor en caso de falta de visibilidad del área de trabajo.
8. Las paredes de las zanjas y de los taludes se controlarán cuidadosamente después de grandes lluvias o heladas, desprendimientos o cuando se interrumpa el trabajo más de un día, por cualquier circunstancia.
9. Las operaciones de tendido del cable serán realizadas por personal especializado y se indicará la zona de seguridad antes de llevarlas a cabo.
10. Se cumplirá la prohibición de presencia del personal en la proximidad de las máquinas durante su trabajo.
11. Se evitará la superposición de los tajos.
12. La distancia mínima entre los trabajadores, cuando estén trabajando, será de 1 metro.

13. Para el tendido de cables en el fondo de las zanjas a más de 3m de profundidad se utilizarán al menos dos personas, situándose una de ellas fuera de la excavación para auxiliar a la otra si fuera necesario.
14. No se apilarán materiales en zonas de tránsito, retirando objetos que impidan el paso.
15. No se realizará acopio de materiales en las proximidades de las zanjas.
16. Se debe evitar, como norma general, que las ruedas de los camiones queden a menos de 2m de las zanjas.
17. Se prohíbe el manejo manual de pesos superiores a 25kg, excepto para trabajadores entrenados, cuyo límite máximo será de 40kg.

### 7.3.4 Protecciones Colectivas

Se utilizarán las siguientes protecciones colectivas:

- Los recipientes que contengan productos tóxicos o inflamables dispondrán de cierres herméticos y estarán almacenados según la legislación vigente.
- La señalización y ordenación del tráfico de máquinas se realizará de forma visible, sencilla y mediante señales conocidas por todo el personal presente en la obra.
- Se saneará el frente de trabajo antes de realizar el tendido de cables en las zanjas.
- Se colocarán topes de seguridad para los camiones en las proximidades de las zanjas.
- Las zanjas y huecos se entibarán de forma adecuada si así lo requiere la profundidad de las mismas y el estado del terreno circundante.
- Las zanjas y huecos estarán correctamente señalizadas, para evitar caídas del personal a su interior, estando protegidas con barandilla rígida en el caso de existir riesgo de caída a distinto nivel (más de dos metros de profundidad).

### 7.3.5 Protecciones personales

Se dotará a todos los operarios de la obra que deban realizar estas labores de los siguientes equipos de protección individual, siendo reemplazados cuando se deterioren por su uso:

- Casco preferiblemente con barbuquejo.
- Ropa de trabajo (funda o chaquetilla y pantalón como mínimo).
- Botas de seguridad.
- Traje de agua (en condiciones húmedas).



	<b>PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DENOMINADA “HSF CABRA_0”</b>	<b>MEMORIA DESCRIPTIVA</b>
		Página 24 de 56

- Botas de seguridad de goma (en condiciones húmedas).
- Empleo del cinturón de seguridad, por parte del conductor de la maquinaria.
- Protectores auditivos (para el personal expuesto a tal riesgo).
- Gafas antiimpacto.
- Guantes de protección frente a riesgos mecánicos.
- Guantes dieléctricos.
- Faja antivibración (operarios expuestos a vibraciones de la maquinaria).
- Mascarilla antipolvo (cuando se requiera).
- Ropas de alta visibilidad (en zonas de tráfico y en momentos de baja visibilidad).

## 7.4 Puesta en marcha de la instalación

Esta Tarea consiste en la comprobación del correcto montaje de todas las conexiones y la posterior puesta en funcionamiento de todos los elementos.

### 7.4.1 Riesgos más frecuentes

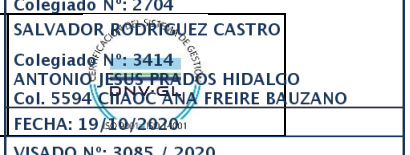
Se consideran los siguientes:

- Caídas de personas al mismo y distinto nivel.
- Caídas de material desde las máquinas, los vehículos o la estructura.
- Proyección de partículas.
- Explosiones e incendios.
- Ruido puntual y ambiental.
- Aplastamientos y atrapamientos.
- Accidentes debidos a las condiciones meteorológicas.
- Cortes y amputaciones.
- Pinchazos.
- Sobreesfuerzos.
- Quemaduras.
- Golpes.

### 7.4.2 Normas Básicas de Seguridad

Se considerarán las siguientes normas básicas de seguridad:

1. Los operarios que realicen la maniobra de puesta en marcha de la instalación, poseerán una titulación acorde con sus labores.

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón nº 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 24 de 56	 <p> <b>VISADO PROFESIONAL</b>          Colegiado N°: 2704          SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO          Colegiado N°: 3414          ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO          Col. 5594 CHAOCANA FREIRE BAUZANO          FECHA: 19/10/2020          VISADO N°: 3085 / 2020       </p>
--	-----------------	---

2. Toda la maquinaria a emplear, deberá poseer la correspondiente declaración de conformidad o la adecuación al Real Decreto 1215/97, modificado por el Real Decreto 2177/2004, del 12 de noviembre, manual de usuario y su libro de mantenimiento actualizado.
3. Se guardarán las distancias de seguridad preceptivas a los elementos que estén en tensión.
4. No se conectará ningún elemento sin haber comprobado que no exista persona alguna en sus proximidades.

### 7.4.3 Protecciones colectivas

Se utilizarán las siguientes protecciones colectivas:

- Se tendrá, en todo momento un kit de salvamento eléctrico completo cuando se realicen trabajos con tensión. Este estará compuesto como mínimo por: pértiga de salvamento, verificador de tensión, cizalla cortacables, baqueta aislante, guantes aislantes, chancas aislantes, frasco de sales reanimadoras y cartel de primeros auxilios.
- Se protegerán adecuadamente todos aquellos extremos de piezas y aristas que presenten un riesgo para las personas.

### 7.4.4 Señalización

Se señalizarán todas las zonas de trabajo y de acopio de materiales de forma que se advierta el peligro que representa.

### 7.4.5 Protecciones Personales


Se dotará a todos los operarios de la obra de los siguientes equipos de protección individual, siendo reemplazados cuando se deterioren por su uso:

- Casco preferiblemente con barbuquejo.
- Ropa de trabajo (funda o chaquetilla y pantalón como mínimo).
- Botas de seguridad.
- Botas aislantes.
- Empleo del cinturón de seguridad, por parte del conductor de la maquinaria.
- Protectores auditivos (para el personal expuesto a tal riesgo).
- Gafas o pantalla facial.
- Guantes de protección frente a riesgos eléctricos.

	<b>PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DENOMINADA “HSF CABRA_0”</b>	<b>MEMORIA DESCRIPTIVA</b>
		Página 26 de 56

- Ropas de alta visibilidad (en zonas de tráfico y en momentos de baja visibilidad).

**VISADO COPITI Cadiz**  
3085 / 2020

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón nº 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 26 de 56	 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>
		<b>VISADO PROFESIONAL</b> Colegiado N°: 2704 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO Colegiado N°: 3414 ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CHAOCANA FREIRE BAUZANO FECHA: 19/10/2020 VISADO N°: 3085 / 2020




## 8 NORMATIVA A APLICAR EN LAS FASES DEL ESTUDIO

Exige el R.D. 1627/97 de 24 de octubre la realización de este Estudio de Seguridad y Salud que debe contener una descripción de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando a tal efecto las medidas preventivas adecuadas; relación de aquellos otros que no han podido evitarse conforme a lo señalado anteriormente, indicando las protecciones técnicas tendentes a reducirlos y las medidas preventivas que los controlen. Han de tenerse en cuenta, según el R.D., la tipología y características de los materiales y elementos que hayan de usarse, determinación del proceso constructivo y orden de ejecución de los trabajos. Tal es lo que se manifiesta en el Proyecto de Obra al que acompaña este Estudio de Seguridad y Salud. Sobre la base de lo establecido en este estudio, se elaborará el correspondiente Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (art. 7 del citado R.D.) por el Contratista en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este estudio, en función de su propio sistema de ejecución de la obra o realización de las instalaciones a que se refiere este Proyecto. En dicho plan se recogerán las propuestas de medidas de prevención alternativas que el contratista crea oportunas siempre que se justifiquen técnicamente y que tales cambios no impliquen la disminución de los niveles de prevención previstos. Dicho plan deberá ser aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de las obras (o por la Dirección Facultativa si no fuere precisa la Coordinación citada).

A tales personas compete la comprobación, a pie de obra, de los siguientes aspectos técnicos previos:

- Revisión de los planos de la obra o proyecto de instalaciones
- Replanteo
- Maquinaria y herramientas adecuadas
- Medios de transporte adecuados al proyecto
- Elementos auxiliares precisos
- Materiales, fuentes de energía a utiliza
- Protecciones colectivas necesarias, etc.

Entre otros aspectos, en esta actividad se deberá haber ponderado la posibilidad de adoptar alguna de las siguientes alternativas:

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón nº 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 27 de 56	<table border="1"> <tr> <td colspan="2">  <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES</b>  <b>COLEGIO DE CÁDIZ</b> </td> </tr> <tr> <td colspan="2"> <b>VISADO PROFESIONAL</b> </td> </tr> <tr> <td colspan="2">         Colegiado N°: 2704       </td> </tr> <tr> <td colspan="2">         SALVADOR RODRÍGUEZ CASTRO       </td> </tr> <tr> <td colspan="2">         Colegiado N°: 3414       </td> </tr> <tr> <td colspan="2">         ANTONIO JESÚS PRADOS HIDALGO          Col. 5594 CHAOCANA FREIRE BAUZANO       </td> </tr> <tr> <td colspan="2">         FECHA: 19/10/2020       </td> </tr> <tr> <td colspan="2">         VISADO N°: 3085 / 2020       </td> </tr> </table>	 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES</b> <b>COLEGIO DE CÁDIZ</b>		<b>VISADO PROFESIONAL</b>		Colegiado N°: 2704		SALVADOR RODRÍGUEZ CASTRO		Colegiado N°: 3414		ANTONIO JESÚS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CHAOCANA FREIRE BAUZANO		FECHA: 19/10/2020		VISADO N°: 3085 / 2020	
 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES</b> <b>COLEGIO DE CÁDIZ</b>																		
<b>VISADO PROFESIONAL</b>																		
Colegiado N°: 2704																		
SALVADOR RODRÍGUEZ CASTRO																		
Colegiado N°: 3414																		
ANTONIO JESÚS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CHAOCANA FREIRE BAUZANO																		
FECHA: 19/10/2020																		
VISADO N°: 3085 / 2020																		

- Tender a la normalización y repetitividad de los trabajos, para racionalizarlo y hacerlo más seguro, amortizable y reducir adaptaciones artesanales y manipulaciones perfectamente prescindibles en obra.
- Se procurará proyectar con tendencia a la supresión de operaciones y trabajos que puedan realizarse en taller, eliminando de esta forma la exposición de los trabajadores a riesgos innecesarios.
- El comienzo de los trabajos, sólo deberá acometerse cuando se disponga de todos los elementos necesarios para proceder a su asentamiento y delimitación definida de las zonas de influencia durante las maniobras, suministro de materiales, así como el radio de actuación de los equipos en condiciones de seguridad para las personas y los restantes equipos.
- Se establecerá un planning para el avance de los trabajos, así como la retirada y acopio de la totalidad de los materiales empleados, en situación de espera.
- Ante la presencia de líneas de alta tensión tanto la grúa como el resto de la maquinaria que se utilice durante la ejecución de los trabajos guardarán la distancia de seguridad de acuerdo con lo indicado en el presente estudio.
- Se revisará todo lo concerniente a la instalación eléctrica comprobando su adecuación a la potencia requerida y el estado de conservación en el que se encuentra.
- Será debidamente cercada la zona en la cual pueda haber peligro de caída de materiales, y no se haya podido apantallar adecuadamente la previsible parábola de caída del material.

Como se indica en el art. 8 del R.D. 1627/97 de 24 de Octubre, los principios generales de prevención en materia de seguridad y salud que recoge el art. 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, deberán ser tomados en consideración por el proyectista en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto de obra y en particular al tomar las decisiones constructivas, técnicas y de organización con el fin de planificar los diferentes trabajos y al estimar la duración prevista de los mismos. El Coordinador en materia de seguridad y salud en fase de proyecto será el que coordine estas cuestiones.

Se efectuará un estudio de acondicionamiento de las zonas de trabajo, para prever la colocación de plataformas, torretas, zonas de paso y formas de acceso, y poderlos utilizar de forma conveniente.

Se dispondrá en obra, para proporcionar en cada caso, el equipo individual necesario y prendas de protección individual tales como cascos, gafas, guantes, botas de seguridad

<p>TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón nº 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224</p>	<p>Página 28 de 56</p>	<p>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ <b>VISADO PROFESIONAL</b> Colegiado N°: 2704 SALVADOR RODRÍGUEZ CASTRO Colegiado N°: 3414 ANTONIO JESÚS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CHAOCANA FREIRE BAUZANO FECHA: 19/10/2020 VISADO N°: 3085 / 2020</p>
--	------------------------	---

	<b>PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DENOMINADA “HSF CABRA_0”</b>	<b>MEMORIA DESCRIPTIVA</b>
		<b>Página 29 de 56</b>

homologadas, impermeables y otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer y evacuar a los operarios que puedan accidentarse.

El personal habrá sido instruido sobre la utilización correcta de los equipos individuales de protección, necesarios para la realización de su trabajo. En los riesgos puntuales y esporádicos de caída de altura, se utilizará obligatoriamente el cinturón de seguridad ante la imposibilidad de disponer de la adecuada protección colectiva u observarse vacíos al respecto a la integración de la seguridad en el proyecto de ejecución.

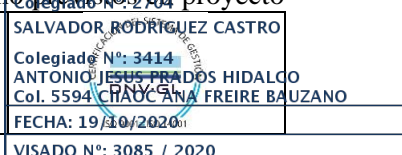
Cita el art. 10 del R.D. 1627/97 la aplicación de los principios de acción preventiva en las siguientes tareas o actividades:

- a. Mantenimiento de las obras en buen estado de orden y limpieza
- b. Elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de vías de paso y circulación.
- c. La manipulación de los diferentes materiales y medios auxiliares.
- d. El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios con el objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- e. La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los diferentes materiales, en particular los peligrosos.
- f. La recogida de materiales peligrosos utilizados
- g. El almacenamiento y la eliminación de residuos y escombros.
- h. La adaptación de los diferentes tiempos efectivos a dedicar a las distintas fases del trabajo.
- i. La cooperación entre Contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- j. Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se desarrolle de manera próxima.

**Protecciones personales:**

Cuando los trabajos requieran la utilización de prendas de protección personal, éstas llevarán el sello -CE- y serán adecuadas al riesgo que tratan de paliar, ajustándose en todo a lo establecido en el R.D. 773/97 de 30 de mayo.

En caso de que un trabajador tenga que realizar un trabajo esporádico en alturas superiores a 2 m y no pueda ser protegido mediante protecciones colectivas adecuadas, deberá ir provisto de cinturón de seguridad homologado según (de sujeción o anticaídas según proceda), en vigencia de utilización (no caducada), con puntos de anclaje no improvisados, sino previstos en el proyecto

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón nº 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 29 de 56	
--	-----------------	---

**VISADO COPITI Cadiz**  
3085 / 2020

	<b>PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DENOMINADA “HSF CABRA_0”</b>	<b>MEMORIA DESCRIPTIVA</b>
		<b>Página 30 de 56</b>

y en la planificación de los trabajos, debiendo acreditar previamente que ha recibido la formación suficiente por parte de sus mandos jerárquicos, para ser utilizado restrictivamente, pero con criterio.

**Manipulación manual de cargas:**

No se manipularán manualmente por un solo trabajador más de 25 Kg.

Para el levantamiento de una carga es obligatorio lo siguiente:

- Asentar los pies firmemente manteniendo entre ellos una distancia similar a la anchura de los hombros, acercándose lo más posible a la carga.
- Flexionar las rodillas, manteniendo la espalda erguida.
- Agarrar el objeto firmemente con ambas manos si es posible.
- El esfuerzo de levantar el peso lo deben realizar los músculos de las piernas.
- Durante el transporte, la carga debe permanecer lo más cerca posible del cuerpo, debiendo evitarse los giros de la cintura.

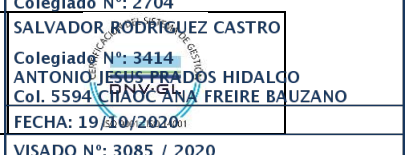
Para el manejo de cargas largas por una sola persona se actuará según los siguientes criterios preventivos:

- Llevará la carga inclinada por uno de sus extremos, hasta la altura del hombro.
- Avanzará desplazando las manos a lo largo del objeto, hasta llegar al centro de gravedad de la carga.
- Se colocará la carga en equilibrio sobre el hombro.
- Durante el transporte, mantendrá la carga en posición inclinada, con el extremo delantero levantado.
- Es obligatoria la inspección visual del objeto pesado a levantar para eliminar aristas afiladas.
- Es obligatorio el empleo de un código de señales cuando se ha de levantar un objeto entre varios, para aportar el esfuerzo al mismo tiempo. Puede ser cualquier sistema a condición de que sea conocido o convenido por el equipo.

**Manipulación de cargas con la grúa:**

En todas aquellas operaciones que conlleven el empleo de aparatos elevadores, es recomendable la adopción de las siguientes normas generales:

- Señalar de forma visible la carga máxima que pueda elevar el elevador utilizado.

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón nº 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 30 de 56	 <b>VISADO PROFESIONAL</b> Colegiado N°: 2704 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO Colegiado N°: 3414 ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CHAOCANA FREIRE BAUZANO FECHA: 19/10/2020 VISADO N°: 3085 / 2020
--	-----------------	--

**VISADO COPITI Cadiz**  
3085 / 2020

- Acoplar adecuados pestillos de seguridad a los ganchos de suspensión de los aparatos elevadores.
- Emplear para la elevación de materiales recipientes adecuados que los contengan, o se sujeten las cargas de forma que se imposibilite el desprendimiento parcial o total de las mismas.
- Las eslingas llevarán placa de identificación donde constará la carga máxima para la cual están recomendadas.
- De utilizar cadenas estas serán de hierro forjado con un factor de seguridad no inferior a 5 de la carga nominal máxima. Estarán libres de nudos y se enrollarán en tambores o polichas adecuadas.
- Para la elevación y transporte de piezas de gran longitud se emplearán paloniers o vigas de reparto de cargas, de forma que permita esparcir la luz entre apoyos, garantizando de esta forma la horizontalidad y estabilidad.
- El gruista antes de iniciar los trabajos comprobará el buen funcionamiento de los finales de carrera.
- Si durante el funcionamiento de la grúa se observara inversión de los movimientos, se dejará de trabajar y se dará cuenta inmediata a la Dirección Técnica de la obra.

## 8.1 Medidas preventivas de tipo general. disposiciones mínimas de seguridad y de salud que deberán aplicarse en las obras

### 8.1.1 Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras

Observación preliminar: las obligaciones previstas en la presente parte del anexo se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

### 8.1.2 Ámbito de aplicación

Será de aplicación a la totalidad de la obra, incluidos los puestos de trabajo en las obras en el interior y en el exterior de los locales.



	<b>PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DENOMINADA “HSF CABRA_0”</b>	<b>MEMORIA DESCRIPTIVA</b>
		Página 32 de 56

### 8.1.3 Estabilidad y solidez

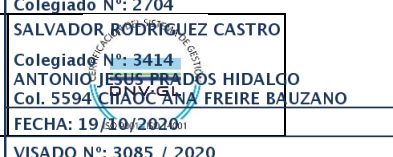
- Deberá procurarse de modo apropiado y seguro, la estabilidad de los materiales y equipos y, en general, de cualquier elemento que en cualquier desplazamiento pudiera afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores.
- El acceso a cualquier superficie que conste de materiales que no ofrezcan una resistencia suficiente solo se autorizara en caso de que se proporcionen equipos o medios apropiados para que el trabajo se realice de manera segura.

### 8.1.4 Instalaciones de suministro y reparto de energía

- La instalación eléctrica de los lugares de trabajo en las obras deberá ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica. En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, dicha instalación deberá satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.
- Las instalaciones deberán proyectarse, realizarse y utilizarse de manera que no entrañen ningún peligro de incendio ni de explosión y de modo que las personas estén debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.
- El proyecto, la realización y la elección del material y de los dispositivos de protección deberán tener en cuenta el tipo y la potencia de la energía suministrada, las condiciones de los factores externas y la competencia de las personas que tengan acceso a partes de la instalación.

### 8.1.5 Vías y salidas de emergencia

- Las vías y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad.
- En caso de peligro, todos los lugares de trabajo deberán poder evacuarse rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores.
- El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de emergencia dependerán del uso de los equipos y de las dimensiones de la obra y de los locales, así como del número máximo de personas que puedan estar presente en ellos.
- Las vías y salidas específicas deberán señalizarse conforme al R.D. 485/97. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.
- Las vías y salidas de emergencia, así como las de circulación y las puertas que den acceso a ellas, no deberán estar obstruidas por ningún objeto para que pueda haber libre tránsito en ningún momento.

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón nº 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 32 de 56	
--	-----------------	---

**VISADO COPITI Cadiz**  
 3085 / 2020

	<b>PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DENOMINADA “HSF CABRA_0”</b>	<b>MEMORIA DESCRIPTIVA</b>
		Página 33 de 56

- En caso de avería del sistema de alumbrado las vías de salida y emergencia deberán disponer de iluminación de seguridad de la suficiente intensidad.

### 8.1.6 Detección y lucha contra incendios

- Según las características de la obra y las dimensiones y usos de los locales los equipos presentes, las características físicas y químicas de las sustancias o materiales y del número de personas que pueda hallarse presentes, se dispondrá de un número suficiente de dispositivos contra incendios y, si fuere necesario detectores y sistemas de alarma.
- Dichos dispositivos deberán revisarse y mantenerse con regularidad. Deberán realizarse periódicamente pruebas y ejercicios adecuados.
- Los dispositivos no automáticos deben ser de fácil acceso y manipulación.

### 8.1.7 Ventilación




- Teniendo en cuenta los métodos de trabajo y las cargas físicas impuestas a los trabajadores, estos deberán disponer de aire limpio en cantidad suficiente.
- Si se utiliza una instalación de ventilación, se mantendrá en buen estado de funcionamiento y no se expondrá a corrientes de aire a los trabajadores.

### 8.1.8 Exposición a riesgos particulares

- Los trabajadores no estarán expuestos a fuertes niveles de ruido, ni a factores externos nocivos (gases, vapores, polvos).
- Si algunos trabajadores deben permanecer en zonas cuya atmósfera pueda contener sustancias tóxicas o no tener oxígeno en cantidad suficiente o ser inflamable, dicha atmósfera deberá ser controlada y deberán adoptarse medidas de seguridad al respecto.
- En ningún caso podrá exponerse a un trabajador a una atmósfera confinada de alto riesgo. Deberá estar bajo vigilancia permanente desde el exterior para que se le pueda prestar un auxilio eficaz e inmediato.

### 8.1.9 Iluminación

- Los lugares de trabajo, los locales y las vías de circulación de obras deberán disponer de suficiente iluminación natural (si es posible) y de una iluminación artificial adecuada durante la noche y cuando no sea suficiente la natural.
- Se utilizarán portátiles antichoque y el color utilizado no debe alterar la percepción de los colores de las señales o paneles.

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón nº 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 33 de 56	<table border="1"> <tr> <td colspan="2">  <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b> </td> </tr> <tr> <td colspan="2"> <b>VISADO PROFESIONAL</b> </td> </tr> <tr> <td colspan="2">         Colegiado N°: 2704       </td> </tr> <tr> <td colspan="2">         SALVADOR RODRÍGUEZ CASTRO       </td> </tr> <tr> <td colspan="2">         Colegiado N°: 3414       </td> </tr> <tr> <td colspan="2">         ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CHAOCANA FREIRE BAUZANO       </td> </tr> <tr> <td colspan="2">         FECHA: 19/10/2020       </td> </tr> <tr> <td colspan="2">         VISADO N°: 3085 / 2020       </td> </tr> </table>	 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>		<b>VISADO PROFESIONAL</b>		Colegiado N°: 2704		SALVADOR RODRÍGUEZ CASTRO		Colegiado N°: 3414		ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CHAOCANA FREIRE BAUZANO		FECHA: 19/10/2020		VISADO N°: 3085 / 2020	
 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>																		
<b>VISADO PROFESIONAL</b>																		
Colegiado N°: 2704																		
SALVADOR RODRÍGUEZ CASTRO																		
Colegiado N°: 3414																		
ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CHAOCANA FREIRE BAUZANO																		
FECHA: 19/10/2020																		
VISADO N°: 3085 / 2020																		

	<b>PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DENOMINADA “HSF CABRA_0”</b>	<b>MEMORIA DESCRIPTIVA</b>
		Página 34 de 56

- Las instalaciones de iluminación de los locales, las vías y los puestos de trabajo deberán colocarse de manera que no creen riesgos de accidentes para los trabajadores.

### 8.1.10 Muelles y rampas de carga

- Los muelles y rampas de carga deberán ser adecuados a las dimensiones de las cargas transportadas.
- Los muelles de carga deberán tener al menos una salida y las rampas de carga deberán ofrecer la seguridad de que los trabajadores no puedan caerse.

### 8.1.11 Espacio de trabajo

Las dimensiones del puesto de trabajo deberán calcularse de tal manera que los trabajadores dispongan de la suficiente libertad de movimientos para sus actividades, teniendo en cuenta la presencia de todo el equipo y material necesario.

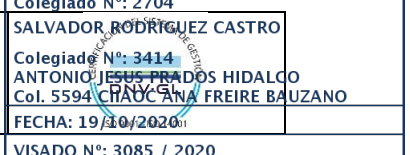
### 8.1.12 Primeros auxilios

- Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello.
- Asimismo, deberán adoptarse medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina.
- Cuando el tamaño de la obra o el tipo de actividad requieran, deberán contarse con uno o varios locales para primeros auxilios.
- Los locales para primeros auxilios deberán estar dotados de las instalaciones y el material de primeros auxilios indispensables y tener fácil acceso para las camillas. Deberán estar señalizados conforme el Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- En todos los lugares en los que las condiciones de trabajo lo requieran se deberá disponer también de material de primeros auxilios, debidamente señalizado y de fácil acceso.

Una señalización claramente visible deberá indicar la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencia.

### 8.1.13 Disposiciones varias

- Los accesos y el perímetro de la obra deberán señalizarse y estar claramente visibles e identificables.

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón nº 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 34 de 56	
--	-----------------	---

**VISADO COPITI Cadiz**  
3085 / 2020

- En la obra, los trabajadores deberán disponer de agua potable y, en su caso, de otra bebida apropiada no alcohólica en cantidad suficiente, tanto en los locales que ocupen como cerca de los puestos de trabajo.

Tras observación preliminar, las obligaciones previstas en la presente parte del estudio, se paliarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

#### 8.1.14 Estabilidad y solidez




- Los puestos de trabajo móviles o fijos situados por encima o por debajo del nivel del suelo deberán ser sólidos y estables teniendo en cuenta:
  - ✓ El número de trabajadores que los ocupen.
  - ✓ Las cargas máximas que, en su caso, puedan tener que soportar, así como su distribución.
  - ✓ Los factores externos que pudieran afectarles.
- En caso de que los soportes y los demás elementos de estos lugares de trabajo no poseyeran estabilidad propia, se deberán garantizar su estabilidad mediante elementos de fijación apropiados y seguros con el fin de evitar cualquier desplazamiento inesperado o involuntario del conjunto o de parte de dichos puestos de trabajo.
- Deberá verificarse de manera apropiada la estabilidad y la solidez, y especialmente después de cualquier modificación de la altura o de la profundidad del puesto de trabajo.

#### 8.1.15 Caída de objetos

- Los trabajadores deberán estar protegidos contra la caída de objetos o materiales, para ello se utilizarán siempre que sea técnicamente posible, medidas de protección colectiva.
- Cuando sea necesario, se establecerán pasos cubiertos o se impedirá el acceso a las zonas peligrosas.
- Los materiales de acopio, equipos y herramientas de trabajo deberán colocarse o almacenarse de forma que se evite su desplome, caída o vuelco.

#### 8.1.16 Caídas de altura

- Las plataformas, andamios y pasarelas, así como los desniveles, huecos y aberturas existentes en los pisos de las obras, que supongan para los trabajadores un riesgo de caída de altura superior a 2 metros, se protegerán mediante barandillas o sistema de protección colectiva de seguridad equivalente. Las barandillas serán resistentes tendrán

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón nº 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 35 de 56	<table border="1"> <tr> <td colspan="2">  <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES</b>  <b>COLEGIO DE CÁDIZ</b> </td> </tr> <tr> <td colspan="2"> <b>VISADO PROFESIONAL</b> </td> </tr> <tr> <td>           Colegiado N°: 2704            SALVADOR RODRÍGUEZ CASTRO         </td> <td>           Colegiado N°: 3414            ANTONIO JESÚS PRADOS HIDALGO            Col. 5594 CHAOCANA FREIRE BAUZANO         </td> </tr> <tr> <td colspan="2">           FECHA: 19/10/2020         </td> </tr> <tr> <td colspan="2">           VISADO N°: 3085 / 2020         </td> </tr> </table>	 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES</b> <b>COLEGIO DE CÁDIZ</b>		<b>VISADO PROFESIONAL</b>		Colegiado N°: 2704 SALVADOR RODRÍGUEZ CASTRO	Colegiado N°: 3414 ANTONIO JESÚS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CHAOCANA FREIRE BAUZANO	FECHA: 19/10/2020		VISADO N°: 3085 / 2020	
 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES</b> <b>COLEGIO DE CÁDIZ</b>												
<b>VISADO PROFESIONAL</b>												
Colegiado N°: 2704 SALVADOR RODRÍGUEZ CASTRO	Colegiado N°: 3414 ANTONIO JESÚS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CHAOCANA FREIRE BAUZANO											
FECHA: 19/10/2020												
VISADO N°: 3085 / 2020												

una altura mínima de 90 centímetros y dispondrán de un reborde de protección, un pasamanos y una protección intermedia que impidan el paso o deslizamiento de los trabajadores.

- Los trabajos en altura sólo podrán efectuarse en principio, con la ayuda de equipos concebidos para el 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, deberán disponerse de medios de acceso seguros y utilizarse cinturones de seguridad con anclaje u otros medios de protección equivalente.
- 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, periodo de no utilización o cualquier otra circunstancia.

### 8.1.17 Factores atmosféricos

Deberá protegerse a los trabajadores contra las inclemencias atmosféricas que puedan comprometer su seguridad y su salud.

### 8.1.18 Andamios y escaleras

- Los andamios deberán proyectarse, construirse y mantenerse convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente.
- Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios deberán construirse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas tengan o estén expuestas a caídas de objetos. A tal efecto, sus medidas de ajustará al número de trabajadores que vayan a utilizarlos.
- Los andamios deberán ir inspeccionados por una persona competente:
  - ✓ Antes de su puesta en servicio.
  - ✓ A intervalos regulares en lo sucesivo.
  - ✓ Después de cualquier modificación, periodo de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.
- Los andamios móviles deberán asegurarse contra los desplazamientos involuntarios.
- Las escaleras de mano deberán cumplir las condiciones de diseño y utilización señaladas en el Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las condiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

### 8.1.19 Aparatos elevadores

- Los aparatos elevadores y los accesorios de izado utilizados en la obra, deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica. En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, los aparatos elevadores y los accesorios de izado deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.
- Los aparatos elevadores y los accesorios de izado incluido sus elementos constitutivos, sus elementos de fijación, anclaje y soportes, deberán:
  - ✓ Ser de buen diseño y construcción y tener una resistencia suficiente para el uso al que estén destinados.
  - ✓ Instalarse y utilizarse correctamente.
  - ✓ Ser manejados por trabajadores cualificados que hayan recibido una formación adecuada.
- En los aparatos elevadores y en los accesorios de izado se deberá colocar de manera visible, la indicación del valor de su carga máxima.
- Los aparatos elevadores lo mismo que sus accesorios no podrán utilizarse para fines distintos de aquéllos a los que estén destinados.

### 8.1.20 Vehículos y maquinaria para movimiento de tierras y manipulación de materiales

- Los vehículos y maquinaria para movimiento de tierra y manipulación de materiales deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica. En todo caso y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, los vehículos y maquinaria para movimiento de tierras y manipulación de materiales deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.
- Todos los vehículos y toda maquinaria para movimientos de tierras y para manipulación de materiales deberán:
  - ✓ Estar bien proyectados y contruidos, teniendo en cuanto, en la medida de los posible, los principios de la ergonomía.
  - ✓ Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
  - ✓ Utilizarse correctamente.
- Los conductores y personal encargado de vehículos y maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán recibir una formación

- Deberán adoptarse medidas preventivas para evitar que caigan en las excavaciones o en el agua vehículos o maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales.
- Cuando sea adecuado, las maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán estar equipadas con estructuras concebidas para proteger el conductor contra el aplastamiento, en caso de vuelco de la máquina, y contra la caída de objetos.

### 8.1.21 Instalaciones, máquinas y equipo

- Las instalaciones, máquinas y equipos utilizados en las obras deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica. En todo caso, y a salvo de las disposiciones específicas de la normativa citada, las instalaciones, máquina y equipos deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.
- Las instalaciones, máquinas y equipos incluidas las herramientas manuales o sin motor, deberán:
  - ✓ Estar bien proyectados y contruidos, teniendo en cuenta en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.
  - ✓ Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
  - ✓ Utilizarse exclusivamente para los trabajos que hayan sido diseñados.
  - ✓ Ser manejados por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada.
- Las instalaciones y los aparatos a presión deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

### 8.1.22 Movimientos de tierras, excavaciones, pozos, trabajos subterráneos y túneles

- Antes de comenzar los trabajos de movimientos de tierras, deberán tomarse medidas para localizar y reducir al mínimo los peligros debidos a cables subterráneos y demás sistemas de distribución.
- En las excavaciones, pozos, trabajos subterráneos o túneles deberán tomarse las precauciones adecuadas:
  - ✓ Para prevenir los riesgos de sepultamiento por desprendimiento de tierras, caídas de personas, tierras, materiales u objetos, mediante sistemas de entibación, blindaje, apeo, taludes u otras medidas adecuadas.
  - ✓ Para prevenir la irrupción accidental de agua mediante los sistemas o medidas adecuadas.

	<b>PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DENOMINADA “HSF CABRA_0”</b>	<b>MEMORIA DESCRIPTIVA</b>
		Página 39 de 56

- ✓ Para garantizar una ventilación suficiente en todos los lugares de trabajo de manera que se mantenga una atmósfera apta para la respiración que no sea peligrosa o nociva para la salud.
- ✓ Para permitir que los trabajadores puedan ponerse a salvo en caso de que se produzca un incendio o una irrupción de agua o la caída de materiales.
- Deberán preverse vías seguras para entrar y salir de la excavación.
- Las acumulaciones de tierras, escombros o materiales y los vehículos en movimiento deberán mantenerse alejados de las excavaciones o deberán tomarse las medidas adecuadas en su caso mediante la construcción de barreras, para evitar su caída en las mismas o el derrumbamiento del terreno.




### 8.1.23 Instalaciones de distribución de energía

- Deberán verificarse y mantenerse con regularidad las instalaciones de distribución de energía presentes en la obra, en particular las que estén sometidas a factores externos.
- Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra deberán estar localizadas, verificadas y señalizadas claramente.
- Cuando existen líneas de tendido eléctrico aéreas que puedan afectar a la seguridad en la obra será necesario desviarlas fuera del recinto de la obra o dejarlas sin tensión. Si esto no fuera posible, se colocarán barreras o avisos para que los vehículos y las instalaciones se mantengan alejados de las mismas.

En caso de que vehículos de la obra tuvieran que circular bajo el tendido se utilizarán una señalización de advertencia y una protección de delimitación de altura.

### 8.1.24 Estructuras metálicas o de hormigón, encofrados y piezas prefabricadas pesadas

- Las estructuras metálicas o de hormigón y sus elementos, los encofrados, las piezas prefabricadas pesadas o los soportes temporales y los apuntalamientos sólo se podrán montar o desmontar bajo vigilancia, control y dirección de una persona competente.
- Los encofrados, los soportes temporales y los apuntalamientos deberán proyectarse, calcularse, montarse y mantenerse de manera que puedan soportar sin riesgo las cargas a que sean sometidos.

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón nº 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 39 de 56	<table border="1"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">  <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b> </td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;"> <b>VISADO PROFESIONAL</b> </td> </tr> <tr> <td colspan="2">           Colegiado N°: 2704         </td> </tr> <tr> <td colspan="2">           SALVADOR RODRÍGUEZ CASTRO         </td> </tr> <tr> <td colspan="2">           Colegiado N°: 3414         </td> </tr> <tr> <td colspan="2">           ANTONIO JESÚS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CHAOCANA FREIRE BAUZANO         </td> </tr> <tr> <td colspan="2">           FECHA: 19/10/2020         </td> </tr> <tr> <td colspan="2">           VISADO N°: 3085 / 2020         </td> </tr> </table>	 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>		<b>VISADO PROFESIONAL</b>		Colegiado N°: 2704		SALVADOR RODRÍGUEZ CASTRO		Colegiado N°: 3414		ANTONIO JESÚS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CHAOCANA FREIRE BAUZANO		FECHA: 19/10/2020		VISADO N°: 3085 / 2020	
 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>																		
<b>VISADO PROFESIONAL</b>																		
Colegiado N°: 2704																		
SALVADOR RODRÍGUEZ CASTRO																		
Colegiado N°: 3414																		
ANTONIO JESÚS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CHAOCANA FREIRE BAUZANO																		
FECHA: 19/10/2020																		
VISADO N°: 3085 / 2020																		

**VISADO COPITI Cadiz**  
 3085 / 2020



	<b>PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DENOMINADA “HSF CABRA_0”</b>	<b>MEMORIA DESCRIPTIVA</b>
		<b>Página 40 de 56</b>

- Deberán adoptarse las medidas necesarias para proteger a los trabajadores contra los peligros derivados de la fragilidad o inestabilidad temporal de la obra.

### 8.1.25 Otros trabajos específicos

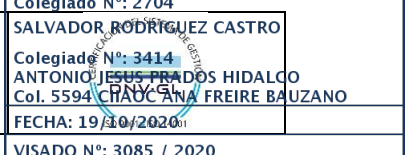
- Los trabajos de derribo o demolición que puedan suponer un peligro para los trabajadores deberán estudiarse, planificarse y emprenderse bajo la supervisión de una persona competente y deberán realizarse adoptando las precauciones, métodos y procedimientos apropiados.
- En los trabajos en tejados deberán adoptarse las medidas de protección colectiva que sean necesarias en atención a la altura, inclinación o posible carácter o estado resbaladizo, para evitar la caída de trabajadores, herramientas o materiales. Asimismo, cuando haya que trabajar sobre o cerca de superficies frágiles, se deberán tomar las medidas preventivas adecuadas para evitar que los trabajadores las pisen inadvertidamente o caigan a través suyo.
- Los trabajos con explosivos, así como los trabajos en cajones de aire comprimido se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica.
- Las ataguías deberán estar bien construidas, con materiales apropiados y sólidos, con una resistencia suficiente y provista de un equipamiento adecuado para que los trabajadores puedan ponerse a salvo en caso de irrupción de agua y de materiales.
- La construcción, el montaje, la transformación o el desmontaje de una ataguía deberá realizarse únicamente bajo la vigilancia de una persona competente. Asimismo, las ataguías deberán ser inspeccionadas por una persona competente a intervalos regulares.

## 8.2 Normativa particular a cada fase de obra

### 8.2.1 Movimiento de tierras

La Coordinación de Seguridad y Salud en fase de proyecto deberá tener en cuenta todos aquellos aspectos del proceso productivo que, de una u otra forma, pueden poner en peligro la salud e integridad física de los trabajadores o de terceras personas ajenas a la obra.

Estos aspectos de carácter técnico son los siguientes:

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón nº 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 40 de 56	 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b> <b>VISADO PROFESIONAL</b> Colegiado N°: 2704 SALVADOR RODRÍGUEZ CASTRO Colegiado N°: 3414 ANTONIO JESÚS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CHAOCANA FREIRE BAUZANO FECHA: 19/10/2020 VISADO N°: 3085 / 2020
--	-----------------	---

**VISADO COPITI Cadiz**  
3085 / 2020

- La existencia o no de conducciones eléctricas o de gas a fin de solicitar a la compañía correspondiente la posición y solución a adoptar, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.
- Planos de la existencia de colectores, desagües y galerías de servicio.
- Estudio del terreno en el que se va a proceder a la excavación a fin de detectar la presencia de cables o conducciones subterráneas.
- Estudio de las edificaciones colindantes de la zona a excavar.
- Estudio de la climatología del lugar a fin de controlar el agua tanto subterránea como procedente de lluvia.
- Detección de pequeñas cavidades por medio de estudios microgravimétricos.
- Presencia de árboles colindantes con raíces profundas que pueden posibilitar el desprendimiento de la masa de terreno asentado.
- Con todos estos datos, se seleccionarán las técnicas más adecuadas a emplear en cada caso concreto, y las que mayores garantías de seguridad ofrezca a los trabajadores que ejecutan la obra.
- Se protegerán los elementos de Servicio Público que puedan ser afectados por la excavación, como bocas de riego, tapas, sumideros de alcantarillado, farolas etc.
- Deberán estar perfectamente localizados todos los servicios afectados, ya sea de agua, gas o electricidad que puedan existir dentro del radio de acción de la obra de excavación, y gestionar con la compañía suministradora su desvío o su puesta fuera de servicio.
- La zona de trabajo estará rodeada de una valla o verja de altura no menor de 2 m. Las vallas se situarán a una distancia del borde de la excavación no menor de 1,50m.
- Cuando sea previsible el paso de peatones o vehículos junto al borde de la excavación se dispondrá de vallas o palenques móviles que se iluminarán cada 10 metros con puntos de luz portátil y grado de protección no menor de IP-44 según UNE 20.324.
- En general las vallas o palenques acotarán no menos de 1 m el paso de peatones y 2 m el de vehículos.
- Cuando se tengan que derribar árboles, se acotará la zona, se cortarán por su base atirantándolos previamente y batiéndolos en última instancia.
- Se dispondrá en obra, para proporcionar en cada caso, el equipo indispensable y necesario, tales como palas, picos, barras, así como tablonas, puntales, y las prendas de protección individual como cascos, gafas, guantes, botas de seguridad homologadas, impermeables y otros medios que puedan servir para eventualidades de socorro y evacuación a los operarios que puedan accidentarse.

- Las excavaciones de zanjas se ejecutarán con una inclinación de talud adecuada a las características del terreno, debiéndose considerar peligrosa toda excavación cuya pendiente sea superior a su talud natural.
- En las excavaciones de zanjas se podrán emplear bermas escalonadas, con mesetas no mayores de 1,30 m en cortes actualizados del terreno con ángulo entre 60° y 90° para una altura máxima admisible en función el peso específico del terreno y de la resistencia del mismo.
- Cuando no sea posible emplear taludes como medidas de protección contra desprendimiento de tierras en la excavación de zanjas y haya que realizar éstas mediante cortes verticales, deberán ser entibadas sus paredes a una profundidad igual o superiores a 1,30 m.
- En cortes de profundidad mayor de 1,30 m las entibaciones deberán sobrepasar, como mínimo 20 centímetro el nivel superior del terreno y 75 centímetros en el borde superior de laderas.
- En general las entibaciones se quitarán cuando a juicio de la Dirección Facultativa ya no sean necesarias y por franjas horizontales empezando siempre por la parte inferior del corte.
- Se evitará golpear la entibación durante las operaciones de excavación. Los codales, o elementos de la misma, no se utilizarán para el ascenso o el descenso, ni se utilizarán para la suspensión de conducciones o apoyo de cargas.
- No deben retirarse las medidas de protección de una excavación mientras haya operarios trabajando a una profundidad igual o superior a 1,30 m bajo el nivel del terreno.
- En excavaciones de profundidad superior a 1,30 m, siempre que haya operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno siempre de retén en el exterior que podrá actuar como ayudante de trabajo y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia.
- Las zanjas superiores a 1,30 m de profundidad, estarán provistas de escaleras preferentemente metálicas, que rebasen en un metro el nivel superior del corte. disponiendo de una escalera por cada 30 metros de zanja abierta o fracción de este valor, que deberá estar libre de obstáculos y correctamente arriostrada.
- Siempre que sea previsible el paso de peatones o vehículos junto al borde de las zonas de desbroce con corte del terreno, se dispondrán vallas o palenques móviles que se iluminarán cada 10 m con puntos de luz portátil y grado de protección conforme a Norma UNE 20.324.

- En general las vallas o palenques acotarán no menos de 1 m el paso de peatones y 2 m el de vehículos.
- Cuando los vehículos circulen en dirección normal al corte, la zona acotada se ampliará en esa dirección a dos veces la profundidad del corte y no menos de 4 m cuando sea preciso la señalización vial de reducción de velocidad.
- El acopio de materiales y las tierras extraídas en desmontes con cortes de profundidad superior a 1,30 m, se dispondrá a distancia no menor de 2 m del borde de corte. Cuando las tierras extraídas estén contaminadas, se desinfectarán, en la medida de lo posible, así como la superficie de las zonas desbrozadas.
- Los huecos horizontales que puedan aparecer en el terreno a causa de los trabajos, cuyas dimensiones sean suficientes para permitir la caída de un trabajador, deberán ser tapados al nivel de la cota de trabajo.
- Siempre que la posibilidad de caída de altura de un operario sea superior a 2 m, éste utilizará cinturón de sujeción amarrado a punto sólido.
- No se suprimirán los elementos atirantados o de arriostamiento en tanto no se supriman o contrarresten las tensiones que inciden sobre ellos.
- Se evitará la formación de polvo regando ligeramente la superficie a desbrozar, así como las zonas de paso de vehículos rodados.
- Se procederá al atirantado de aquellos árboles de gran porte o apuntalados y reforzados los elementos verticales o masas rocosas que eventualmente durante alguna parte de la operación de saneo y retirada, amenacen con equilibrio inestable. Especialmente se reforzará esta medida si la situación se produce por interrupción del trabajo al finalizar la jornada.
- Los artefactos o ingenios bélicos que pudieran aparecer, deberán ponerse inmediatamente en conocimiento de la Comandancia más próxima de la Guardia Civil.
- La aparición de depósitos o canalizaciones enterradas, así como filtraciones de productos químicos o residuos de plantas industriales próximas al solar a desbrozar, deben ser puestos en conocimiento de la Dirección Facultativa de la obra, para que tome las decisiones oportunas en cuanto a mediciones de toxicidad, límites de explosividad o análisis complementarios, previos a la continuación de los trabajos. De la misma forma se procederá ante la aparición de minas, simas, corrientes subterráneas, pozos, etc.
- Los operadores de la maquinaria empleada en las tareas de excavación de zanjas, deberán estar habilitados por escrito para ello y conocer las reglas y recomendaciones técnicas especificadas en el manual de conducción y mantenimiento suministrado por el fabricante.

de la máquina, asegurándose igualmente de que el mantenimiento ha sido efectuado y que la máquina está a punto para el trabajo.

- Antes de poner la máquina en marcha, el operador deberá realizar una serie de controles, de acuerdo con el manual del fabricante, tales como:
- Mirar alrededor de la máquina para observar las posibles fugas de aceite, las piezas o conducciones en mal estado, etc.,
- Comprobar los faros, las luces de posición, los intermitentes y luces de stop.
- Comprobar el estado de los neumáticos en cuanto a presión y cortes en los mismos, o estado de las orugas y sus elementos de engarce, en los casos que proceda.
- Todos los dispositivos indicados para las máquinas utilizadas en el desbroce, en el apartado "Medios Auxiliares" deberán estar en su sitio, y en perfectas condiciones de eficacia preventiva.
- Comprobar los niveles de aceite y agua.
- Limpiar los limpiaparabrisas, los espejos y retrovisores antes de poner en marcha la máquina, quitar todo lo que pueda dificultar la visibilidad.
- No dejar trapos en el compartimiento del motor.
- El puesto de conducción debe estar limpio, quitar los restos de aceite, grasa o barro del suelo, las zonas de acceso a la cabina y los agarraderos.
- No dejar en el suelo de la cabina de conducción objetos diversos tales como herramientas, trapos, etc. Utilizar para ello la caja de herramientas.
- Comprobar la altura del asiento del conductor, su comodidad y visibilidad desde el mismo.
- Al realizar la puesta en marcha e iniciar los movimientos con la máquina, el operador deberá especialmente:
  - ✓ Comprobar que ninguna persona se encuentra en las inmediaciones de la máquina, y si hay alguien, alertar de la maniobra para que se ponga fuera de su área de influencia.
  - ✓ Colocar todos los mandos en punto muerto.
  - ✓ Sentarse antes de poner en marcha el motor.
  - ✓ Quedarse sentado al conducir.
  - ✓ Verificar que las indicaciones de los controles son normales.
  - ✓ No mantener el motor de explosión en funcionamiento en locales cerrados sin el filtro correspondiente que regule las emisiones de monóxido de carbono.

- ✓ En lugar despejado y seguro verificar el buen funcionamiento de los frenos principales y de parada, hacer girar el volante en los dos sentidos a pequeña velocidad o maniobrando las palancas, colocar las diferentes velocidades.

### 8.2.2 Protección contra contactos eléctricos

En caso de encontrarse con una línea eléctrica no prevista, inicialmente se deberán adoptar algunas de las siguientes medidas preventivas:

- Suspender los trabajos de excavación en las proximidades de la línea.
- Descubrir la línea sin deteriorarla y con suma precaución.
- Proteger la línea para evitar su deterioro, impedir el acceso de personal a la zona e informar a la compañía suministradora.

Todos los trabajos que se realicen en las proximidades de líneas en tensión, deberán contar la presencia de un Vigilante de la compañía suministradora.

### 8.2.3 Entibación de zanjas con madera

La entibación tradicional de madera en zanjas se fundamenta básicamente en tres tipos de elementos: VERTICALES, en las paredes de la zanja, HORIZONTALES, que sostienen a los anteriores a lo largo de las paredes constituidos por carreras o largueros, y CODALES, que constituyen los elementos horizontales y perpendiculares al eje de la zanja, de pared a pared afianzando los largueros o, cuando estos no existen, sobre los elementos verticales. El entibado de madera es variable dependiendo del tipo de terreno, anchura y profundidad de la zanja, a continuación se describen, a modo de referencia, algunas de las entibaciones más comunes:

#### Zanjas entre 1,2 m y 3 m de profundidad y hasta 1 m de ancho.

- Suelo duro y compacto, donde no hayan existido excavaciones paralelas a menos de 3 m de las paredes de la zanja:
  - ✓ Tablones verticales de 50 mm x 150 mm separados 1,8 m entre ejes.
  - ✓ Largueros: ninguno.
  - ✓ Codales: 2 Uds. de 50 mm x 150 mm hasta 2,1 m de profundidad.
  - ✓ 3 Uds. de 50 mm x 150 mm de 2,1 m a 3 m de profundidad.
- Suelo duro y compacto donde hayan existido excavaciones previas a menos de 3 m de las paredes de la zanja:
  - ✓ Tablones verticales de 50 mm x 150 mm separados 1,2 m entre ejes.
  - ✓ Largueros: ninguno.

	<b>PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DENOMINADA "HSF CABRA_0"</b>	<b>MEMORIA DESCRIPTIVA</b>
		Página 46 de 56

- ✓ Codales: 2 Uds. de 50 mm x 150 mm hasta 2,1 m de profundidad.
- ✓ 3 Uds. de 50 mm x 150 mm de 2,1 m a 3 m de profundidad.
- Suelo duro y compacto donde hayan existido excavaciones a menos de 1,5 m de las paredes de la zanja:
  - ✓ Tablones verticales de 50 mm x 150 mm separados 0,90 m entre ejes.
  - ✓ Largueros: ninguno.
  - ✓ Codales: 2Uds. de 50 mm x 150 mm hasta 2,1 m de profundidad.
  - ✓ 3 Uds. de 50 mm x 150 mm de 2,1 m a 3 m de profundidad.

## 8.2.4 Entibaciones prefabricadas

### Sistema "Quillery"

Consiste en hacer descender unos paneles prefabricados (tablones sobre un tablero) de 2 a 2,50 m de altura con los tablones situados del lado de la pared de excavación, guiados mediante pértigas formando camillas en plano inclinado desde la coronación de la zanja hasta la arista opuesta, en el fondo de excavación. Unos codales provisionales se colocan rápidamente, con ayuda de una horquilla, entre dos paneles opuestos. A continuación, desciende un operario para colocar los codales metálicos definitivos.

### Sistema "Peulabeuf"

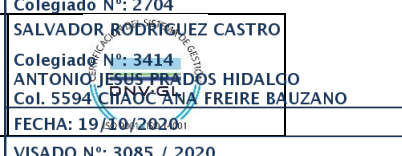
Constituido por elementos metálicos en forma de túnel ovoidal, de 1,50 m de longitud, montados a nivel del suelo y posteriormente emplazados sobre el fondo de la zanja con ayuda de la pala mecánica. Suelen utilizarse 6 elementos, que se desplazan a medida que avanzan los trabajos. Este sistema necesita que las paredes de la excavación sean ligeramente inclinadas.

### Sistema "Krings Verbau"

Formado por escudos y codales extensibles metálicos, solidarios y articulados, que se hacen descender con ayuda de pala excavadora o grúa. Dos de los operarios totalmente resguardados por los escudos de entibación, no tienen más que afianzar los codales, que unas veces son mecánicos (husillos, telescopios con pasadores, etc.) y otras veces hidráulicos, entre los dos escudos.

### Sistema de entibación "blanda"

Desarrollada recientemente por compañías francesas de suministro de aguas, consiste en una lona geotextil de poliamida de alta tenacidad (Dupont) con alojamientos cosidos para albergar las carreras o largueros horizontales de aluminio. Los elementos verticales también de

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón nº 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 46 de 56	 <p> <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES</b>  <b>COLEGIO DE CÁDIZ</b>  <b>VISADO PROFESIONAL</b>          Colegiado N°: 2704          SALVADOR RODRÍGUEZ CASTRO          Colegiado N°: 3414          ANTONIO JESÚS PRADOS HIDALGO          Col. 5594 CHAOCANA FREIRE BAUZANO          FECHA: 19/10/2020          VISADO N°: 3085 / 2020       </p>
---	-----------------	--

aluminio son independientes de la piel textil de entibar, articulados y solidarios con codales hidráulicos accionables, desde el exterior de la excavación, mediante grupo de presión portátil, que aprisionan el tejido contra las paredes de excavación. Este sistema es realmente práctico, eficaz y seguro para realización de zanjas hasta 3 m de profundidad por parte de brigadas de pocos trabajadores y con una simple furgoneta como medio de transporte.

### Sistema de entibación por presión

Es quizás actualmente el sistema más sofisticado de entibación mecanizada, consistente en la hinca hidráulica de unos paneles de entibación tipo tablestacas, que se deslizan por dos guías paralelas delimitadas por la anchura de la zanja a modo de "guillotinas" con calado condicionado a priori en función de los servicios subterráneos existentes. La excavadora trabaja pues con el entibado ya realizado y sin exposición del personal bajo la rasante del terreno.

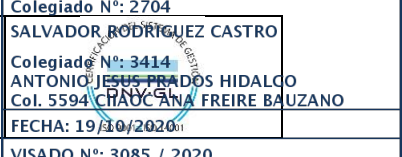
En zanjas realizadas en el casco urbano, se hace preceptivo utilizar el detector de instalaciones subterráneas y la realización de catas, para no afectar servicios.

### 8.2.5 Instalaciones eléctricas alta y baja tensión

Entre otros aspectos, en esta actividad se deberá haber ponderado la posibilidad de adoptar alguna de las siguientes alternativas:

- Tender a la normalización y repetitividad de los trabajos, para racionalizarlo y hacerlo más seguro, amortizable y reducir adaptaciones artesanales y manipulaciones perfectamente prescindibles en obra.
- Se procurará proyectar con tendencia a la supresión de operaciones y trabajos que puedan realizarse en taller, eliminando de esta forma la exposición de los trabajadores a riesgos innecesarios.
- Se efectuará un estudio de acondicionamiento de las zonas de trabajo, para prever la colocación de plataformas, torretas, zonas de paso y formas de acceso, y poderlos utilizar de forma conveniente.
- En general las vallas o palenques acotarán no menos de 1 m el paso de peatones y 2 m el de vehículos.
- Después de haber adoptado las operaciones previas (apertura de circuitos, bloqueo de los aparatos de corte y verificación de la ausencia de tensión) a la realización de los trabajos eléctricos, se deberán realizar en el propio lugar de trabajo, las siguientes:

- ✓ Verificación de la ausencia de tensión y de retornos.

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón nº 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 47 de 56	 <p>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</p> <p><b>VISADO PROFESIONAL</b></p> <p>Colegiado N°: 2704 SALVADOR RODRÍGUEZ CASTRO</p> <p>Colegiado N°: 3414 ANTONIO JESÚS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CHAOCANA FREIRE BAUZANO</p> <p>FECHA: 19/10/2020</p> <p>VISADO N°: 3085 / 2020</p>
---	-----------------	--



	<b>PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DENOMINADA “HSF CABRA_0”</b>	<b>MEMORIA DESCRIPTIVA</b>
		Página 48 de 56

- ✓ Puesta en cortocircuito lo más cerca posible del lugar de trabajo y en cada uno de los conductores sin tensión, incluyendo el neutro y los conductores de alumbrado público, si existieran. Si la red conductora es aislada y no puede realizarse la puesta en cortocircuito, deberá procederse como si la red estuviera en tensión, en cuanto a protección personal se refiere, delimitar la zona de trabajo, señalizándola adecuadamente si existe la posibilidad de error en la identificación de la misma.

### Protecciones personales

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


En los trabajos y maniobras sobre fusibles, seccionadores, bornas o zonas en tensión en general, en los que pueda cebarse intempestivamente el arco eléctrico, será preceptivo el empleo de: casco de seguridad normalizado para A.T., pantalla facial de policarbonato con atalaje aislado, gafas con ocular filtrante de color ópticamente neutro, guantes dieléctricos (en la actualidad se fabrican hasta 30.000 V), o si se precisa mucha precisión, guantes de cirujano bajo guantes de tacto en piel de cabritilla curtida al cromo con manguitos incorporados (tipo taponero).

### Intervención en instalaciones eléctricas

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

- El circuito se abrirá con corte visible.
- Los elementos de corte se enclavarán en posición de abierto, si es posible con llave.
- Se señalarán los trabajos mediante letrero indicador en los elementos de corte.

**VISADO COPITI Cadiz**  
 3085 / 2020

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón nº 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 48 de 56	 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>
		<b>VISADO PROFESIONAL</b> Colegiado N°: 2704 SALVADOR RODRÍGUEZ CASTRO Colegiado N°: 3414 ANTONIO JESÚS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CHAOCANA FREIRE BAUZANO FECHA: 19/10/2020 VISADO N°: 3085 / 2020

### 8.3 Normativa particular a cada medio a utilizar: directrices generales para la prevención de riesgos

#### Dorsolumbares

En la aplicación de lo dispuesto en el anexo del R.D. 487/97 se tendrán en cuenta, en su caso, los métodos o criterios a que se refiere el apartado 3 del artículo 5 del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

#### 1. Características de la carga

La manipulación manual de una carga puede presentar un riesgo, en particular dorsolumbar, en los casos siguientes:

- Cuando la carga es demasiado pesada o demasiado grande.
- Cuando es voluminosa o difícil de sujetar.
- Cuando está en equilibrio inestable o su contenido corre el riesgo de desplazarse.
- Cuando está colocada de tal modo que debe sostenerse o manipularse a distancia del tronco o con torsión o inclinación del mismo.
- Cuando la carga, debido a su aspecto exterior o a su consistencia, puede ocasionar lesiones al trabajador, en particular en caso de golpe.

#### 2. Esfuerzo físico necesario

Un esfuerzo físico puede entrañar un riesgo, en particular dorsolumbar, en los casos siguientes:

- Cuando es demasiado importante.
- Cuando no puede realizarse más que por un movimiento de torsión o de flexión del tronco.
- Cuando puede acarrear un movimiento brusco de la carga.
- Cuando se realiza mientras el cuerpo está en posición inestable.
- Cuando se trate de alzar o descender la carga con necesidad de modificar el agarre.
- 

#### 3. Características del medio de trabajo

Las características del medio de trabajo pueden aumentar el riesgo, en particular dorsolumbar en los casos siguientes:

- Cuando el espacio libre, especialmente vertical, resulta insuficiente para el ejercicio de la actividad de que se trate.

- Cuando el suelo es irregular y, por tanto, puede dar lugar a tropiezos o bien es resbaladizo para el calzado que lleve el trabajador.
- Cuando la situación o el medio de trabajo no permite al trabajador la manipulación manual de cargas a una altura segura y en una postura correcta.
- Cuando el suelo o el plano de trabajo presentan desniveles que implican la manipulación de la carga en niveles diferentes.
- Cuando el suelo o el punto de apoyo son inestables.
- Cuando la temperatura, humedad o circulación del aire son inadecuadas.
- Cuando la iluminación no sea adecuada.
- Cuando exista exposición a vibraciones.

#### 4. Exigencias de la actividad

La actividad puede entrañar riesgo, en particular dorsolumbar, cuando implique una o varias de las exigencias siguientes:

- Esfuerzos físicos demasiado frecuentes o prolongados en los que intervenga en particular la columna vertebral.
- Período insuficiente de reposo fisiológico o de recuperación.
- Distancias demasiado grandes de elevación, descenso o transporte.
- Ritmo impuesto por un proceso que el trabajador no pueda modular.

#### 5. Factores individuales de riesgo

Constituyen factores individuales de riesgo:

- La falta de aptitud física para realizar las tareas en cuestión.
- La inadecuación de las ropas, el calzado u otros efectos personales que lleve el trabajador.
- La insuficiencia o inadaptación de los conocimientos o de la formación.
- La existencia previa de patología dorsolumbar.

VISADO COPITI Cadiz  
3085 / 2020

	<b>PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DENOMINADA “HSF CABRA_0”</b>	<b>MEMORIA DESCRIPTIVA</b>
		<b>Página 51 de 56</b>

## 9 MANTENIMIENTO PREVENTIVO

### 9.1 Mantenimiento preventivo general

El articulado y Anexos del R.D. 1215/97 de 18 de Julio indica la obligatoriedad por parte del empresario de adoptar las medidas preventivas necesarias para que los equipos de trabajo que se pongan a disposición de los trabajadores sean adecuados al trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados al mismo, de forma que garanticen la seguridad y salud de los trabajadores al utilizarlos.

Si esto no fuera posible, el empresario adoptará las medidas adecuadas para disminuir esos riesgos al mínimo.

Como mínimo, sólo deberán ser utilizados equipos que satisfagan las disposiciones legales o reglamentarias que les sean de aplicación y las condiciones generales previstas en el Anexo I.

Cuando el equipo requiera una utilización de manera o forma determinada se adoptarán las medidas adecuadas que reserven el uso a los trabajadores especialmente designados para ello.

El empresario adoptará las medidas necesarias para que mediante un mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en condiciones tales que satisfagan lo exigido por ambas normas citadas.

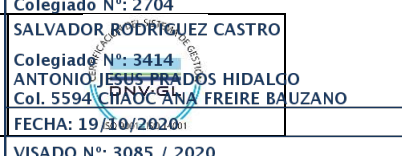
Son obligatorias las comprobaciones previas al uso, las previas a la reutilización tras cada montaje, tras el mantenimiento o reparación, tras exposiciones a influencias susceptibles de producir deterioros y tras acontecimientos excepcionales.

Todos los equipos, de acuerdo con el artículo 41 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/95), estarán acompañados de instrucciones adecuadas de funcionamiento y condiciones para las cuales tal funcionamiento es seguro para los trabajadores.

Los artículos 18 y 19 de la citada Ley indican la información y formación adecuadas que los trabajadores deben recibir previamente a la utilización de tales equipos.

El constructor, justificará que todas las máquinas, herramientas, máquinas herramientas y medios auxiliares, tienen su correspondiente certificación -CE- y que el mantenimiento preventivo, correctivo y la reposición de aquellos elementos que por deterioro o desgaste normal de uso, haga desaconsejarse su utilización sea efectivo en todo momento.

Los elementos de señalización se mantendrán en buenas condiciones de visibilidad y en los casos que se considere necesario, se regarán las superficies de tránsito para eliminar los ambientes de polvo y pulvígenos, y con ello la suciedad acumulada sobre tales elementos.

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón nº 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 51 de 56	 <p> <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS AMBIENTALES INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>  <b>VISADO PROFESIONAL</b>  Colegiado N°: 2704  <b>SALVADOR RODRÍGUEZ CASTRO</b>  Colegiado N°: 3414  <b>ANTONIO JESÚS PRADOS HIDALGO</b>  Col. 5594 CHAOCANA FREIRE BAUZANO  FECHA: 19/10/2020  VISADO N°: 3085 / 2020 </p>
--	-----------------	---

**VISADO COPITI Cadiz**  
3085 / 2020

	<b>PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DENOMINADA “HSF CABRA_0”</b>	<b>MEMORIA DESCRIPTIVA</b>
		Página 52 de 56

La instalación eléctrica provisional de obra se revisará periódicamente, por parte de un electricista, se comprobarán las protecciones diferenciales, magnetotérmicos, toma de tierra y los defectos de aislamiento.

En las máquinas eléctricas portátiles, el usuario revisará diariamente los cables de alimentación y conexiones; así como el correcto funcionamiento de sus protecciones.

Las instalaciones, máquinas y equipos, incluidas las de mano, deberán:

1. Estar bien proyectados y contruidos teniendo en cuenta los principios de la ergonomía.
2. Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
3. Utilizarse exclusivamente para los trabajos que hayan sido diseñados.
4. Ser manejados por trabajadores que hayan sido formados adecuadamente.

Las herramientas manuales serán revisadas diariamente por su usuario, reparándose o sustituyéndose según proceda, cuando su estado denote un mal funcionamiento o represente un peligro para su usuario. (mangos agrietados o astillados).

## 9.2 Mantenimiento preventivo particular a cada fase de obra

### 9.2.1 Movimiento de tierras - cimentaciones

La empresa contratista de la excavación, deberá demostrar que dispone de un programa de homologación de proveedores, normalización de herramientas, máquinas herramientas y medios auxiliares, mantenimiento preventivo, mantenimiento correctivo y reposición, de aquellos que, por deterioro o desgaste normal de uso, haga desaconsejable su utilización en la doble vertiente de calidad y seguridad en el trabajo, durante esta excavación.


Los elementos de señalización se mantendrán en buenas condiciones de visibilidad y en los casos que se considere oportuno, se regarán las superficies de tránsito para eliminar los ambientes pulverulentos.

Efectuar al menos trimestralmente una revisión a fondo de los elementos de los aparatos de elevación, prestando especial atención a cables, frenos, contactos eléctricos y sistemas de mando.

Se revisarán diariamente las entibaciones antes de iniciar los trabajos.

Se extremará esta precaución cuando los trabajos hayan estado interrumpidos más de un día y/o de alteraciones atmosféricas de lluvias o heladas.

Al suspender los trabajos, no deben quedar elementos o cortes del terreno en equilibrio inestable.

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón nº 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 52 de 56	 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b> <b>VISADO PROFESIONAL</b> Colegiado Nº: 2704 <b>SALVADOR RODRÍGUEZ CASTRO</b> Colegiado Nº: 3414 <b>ANTONIO JESÚS PRADOS HIDALGO</b> Col. 5594 CHAOCANA FREIRE BAUZANO FECHA: 19/10/2020 VISADO Nº: 3085 / 2020
--	-----------------	---

**VISADO COPITI Cadiz**  
3085 / 2020

En caso de imposibilidad material, de asegurar su estabilidad provisional, se aislarán mediante obstáculos físicos y se señalará la zona susceptible de desplome. En cortes del terreno es una buena medida preventiva asegurar el mantenimiento de la humedad del propio terreno facilitando su cohesión con una cobertura provisional de plástico polietileno de galga 300.

Realizada la excavación y entibado de la misma, se efectuará una revisión general de las lesiones ocasionadas en las construcciones circundantes (edificaciones medianeras, sumideros, arquetas, pozos, colectores, servicios urbanos y líneas afectadas), restituyéndolas al estado previo al inicio de los trabajos

### 9.2.2 Instalaciones eléctricas alta y baja tensión

Medidas preventivas de esta fase de obra ya incluidas en el epígrafe de medidas preventivas generales.

### 9.3 Vigilancia de la salud y primeros auxilios en la obra

Indica la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (ley 31/95 de 8 de noviembre), en su art. 22 que el Empresario deberá garantizar a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes a su trabajo. Esta vigilancia solo podrá llevarse a efecto con el consentimiento del trabajador exceptuándose, previo informe de los representantes de los trabajadores, los supuestos en los que la realización de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre la salud de los trabajadores o para verificar si el estado de la salud de un trabajador puede constituir un peligro para sí mismo, para los demás trabajadores o para otras personas relacionadas con la empresa o cuando esté establecido en una disposición legal en relación con la protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad.

En todo caso se optará por aquellas pruebas y reconocimientos que produzcan las mínimas molestias al trabajador y que sean proporcionadas al riesgo.

Las medidas de vigilancia de la salud de los trabajadores se llevarán a cabo respetando siempre el derecho a la intimidad y a la dignidad de la persona del trabajador y la confidencialidad de toda la información relacionada con su estado de salud. Los resultados de tales reconocimientos serán puestos en conocimiento de los trabajadores afectados y nunca podrán ser utilizados con fines discriminatorios ni en perjuicio del trabajador.

El acceso a la información médica de carácter personal se limitará al personal médico y a las autoridades sanitarias que lleven a cabo la vigilancia de la salud de los trabajadores, sin que pueda facilitarse al empresario o a otras personas sin conocimiento expreso del trabajador.

No obstante lo anterior, el empresario y las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención serán informados de las conclusiones que se deriven de los reconocimientos efectuados en relación con la aptitud del trabajador para el desempeño del puesto de trabajo o con la necesidad de introducir o mejorar las medidas de prevención y protección, a fin de que puedan desarrollar correctamente sus funciones en materias preventivas.

En los supuestos en que la naturaleza de los riesgos inherentes al trabajo lo haga necesario, el derecho de los trabajadores a la vigilancia periódica de su estado de salud deberá ser prolongado más allá de la finalización de la relación laboral, en los términos que legalmente se determinen.

Las medidas de vigilancia y control de la salud de los trabajadores se llevarán a cabo por personal sanitario con competencia técnica, formación y capacidad acreditada.

El R.D. 39/97 de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, establece en su art. 37.3 que los servicios que desarrollen funciones de vigilancia y control de la salud de los trabajadores deberán contar con un médico especialista en Medicina del Trabajo o Medicina de Empresa y un ATS/DUE de empresa, sin perjuicio de la participación de otros profesionales sanitarios con competencia técnica, formación y capacidad acreditada.

La actividad a desarrollar deberá abarcar:

- Evaluación inicial de la salud de los trabajadores después de la incorporación al trabajo o después de la asignación de tareas específicas con nuevos riesgos para la salud.
- Evaluación de la salud de los trabajadores que reanuden el trabajo tras una ausencia prolongada por motivos de salud, con la finalidad de descubrir sus eventuales orígenes profesionales y recomendar una acción apropiada para proteger a los trabajadores. Y, finalmente, una vigilancia de la salud a intervalos periódicos.

La vigilancia de la salud estará sometida a protocolos específicos u otros medios existentes con respecto a los factores de riesgo a los que esté sometido el trabajador. La periodicidad y contenido de los mismos se establecerá por la Administración oídas las sociedades científicas correspondientes. En cualquier caso incluirán historia clínico-laboral, descripción detallada del puesto de trabajo, tiempo de permanencia en el mismo y riesgos detectados y medidas preventivas adoptadas. Deberá contener, igualmente, descripción de los anteriores puestos de trabajo presentes en los mismos y tiempo de permanencia en cada uno de ellos.

El personal sanitario del servicio de prevención deberá conocer las enfermedades que se produzcan entre los trabajadores y las ausencias al trabajo por motivos de salud para poder identificar cualquier posible relación entre la causa y los riesgos para la salud que puedan presentarse en los lugares de trabajo.

Este personal prestará los primeros auxilios y la atención de urgencia a los trabajadores víctimas de accidentes o alteraciones en el lugar de trabajo.

El art. 14 del Anexo IV A del R.D. 1627/97 de 24 de octubre de 1997 por el que se establecen las condiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, indica las características que debe reunir el lugar adecuado para la práctica de los primeros auxilios que habrán de instalarse en aquellas obras en las que por su tamaño o tipo de actividad así lo requieran.

### ASISTENCIA ACCIDENTADOS

#### *CENTROS ASISTENCIALES EN CASO DE ACCIDENTE*

Se adjunta en anexo 1, relación de los centros asistenciales más cercanos al lugar de ejecución de los trabajos y se dispondrá en la obra, en sitio bien visible, una lista con los teléfonos y direcciones de los centros asignados.

#### *BOTIQUIN DE PRIMEROS AUXILIOS*

Se dispondrá en obra de botiquines con medios necesarios para efectuar las curas en caso de accidente. Éstos contendrán, de forma orientativa: gasas, vendas, algodón, tiritas, betadine, colirio, pomada, tijeras, goma, esparadrapo...

El material empleado se repondrá inmediatamente, y al menos una vez al mes, se hará revisión general del botiquín, desechando aquellos elementos que estén en mal estado o caducados.

## **9.4 Obligaciones del empresario en materia formativa antes de iniciar los trabajos**

### Formación de los trabajadores:

El artículo 19 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/95 de 8 de noviembre) exige que el empresario, en cumplimiento del deber de protección, deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, a la contratación, y cuando ocurran cambios en los equipos, tecnologías o funciones que desempeñe.

Tal formación estará centrada específicamente en su puesto o función y deberá adaptarse a la evolución de los riesgos y a la aparición de otros nuevos. Incluso deberá realizarse si se considera necesario.



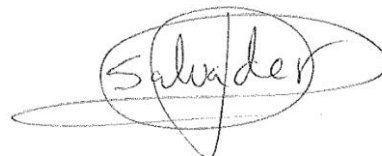
La formación referenciada deberá impartirse, siempre que sea posible, dentro de la jornada de trabajo, o en su defecto, en otras horas pero con descuento en aquella del tiempo invertido en la misma. Puede impartirla la empresa con sus medios propios o con otros concertados, pero su coste nunca recaerá en los trabajadores.

Si se trata de personas que van a desarrollar en la Empresa funciones preventivas de los niveles básico, intermedio o superior, el R.D. 39/97 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención indica, en sus Anexos III al VI, los contenidos mínimos de los programas formativos a los que habrá de referirse la formación en materia preventiva.

Sevilla, octubre de 2020



Ana Freire Bauzano  
Ingeniero Industrial  
Colegiado N.º 5594



Salvador Rodríguez Castro  
Ingeniero Técnico Industrial  
Colegiado N.º 2704



Antonio Jesús Prados Hidalgo  
Ingeniero Técnico Industrial  
Colegiado N.º 3414

VISADO COPITI Cadiz  
3085 / 2020

# PLIEGO DE CONDICIONES

VISADO COPITI Cadiz

3085 / 2020

	<b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>
<b>VISADO PROFESIONAL</b>	
Colegiado N°: 2704 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO	
Colegiado N°: 3414 ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CIAOC ANA FREIRE BAUZANO	
FECHA: 19/10/2020	
VISADO N°: 3085 / 2020	

## INDICE

### 1 PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD


<b>LABORAL</b>	<b>.....</b>	<b>5</b>
1.1	Ordenación de la acción preventiva .....	5
1.1.1	Criterios de selección de las medidas preventivas .....	5
1.1.2	Planificación y organización .....	5
1.1.3	Coordinación de actividades empresariales .....	6
1.2	Organigrama funcional.....	6
1.2.1	Servicios de prevención .....	6
1.2.2	Los representantes de los trabajadores .....	7
1.2.3	Comité de Seguridad y Salud .....	7
1.2.4	Coordinador de Seguridad y Salud Laboral, técnicos y mandos intermedios .....	7
1.2.5	Coordinación de los distintos órganos especializados.....	8
1.3	Normas generales de seguimiento y control.....	9
1.3.1	Toma de decisiones .....	9
1.3.2	Evaluación continua de los riesgos .....	9
1.3.3	Controles periódicos.....	9
1.3.4	Adecuación de las medidas preventivas y adopción de medidas correctoras.....	10
1.3.5	Paralización de los trabajos .....	11
1.3.6	Registro y comunicación de datos e incidencias .....	11
1.3.7	Colaboración con el responsable del seguimiento del Plan de Seguridad y Salud Laboral	12
1.4	Reuniones de seguimiento y control interno .....	12
<b>2</b>	<b>FORMACIÓN E INFORMACIÓN .....</b>	<b>14</b>
2.1	Acciones formativas .....	14
2.1.1	Normas generales .....	14
2.1.2	Contenido de las acciones de formación .....	14

2.1.3	Organización de la acción formativa.....	15
2.2	Instrucciones generales y específicas.....	16
2.3	Información y divulgación.....	17
2.4	Atribuciones generales de seguridad del personal facultativo de obra.....	18
2.5	Funciones específicas de seguridad.....	21
2.5.1	Dirección de obra.....	21
2.5.2	Jefes y técnicos de obra.....	21
2.5.3	Mandos intermedios.....	23
2.5.4	Representantes legales del personal de la empresa constructora.....	25
2.5.5	Delegados de prevención.....	25
2.5.6	Trabajadores.....	25
2.5.7	Funciones del "Encargado General".....	27
2.5.8	Funciones del "Jefe de Maniobra".....	27
2.5.9	Funciones del "Señalista".....	28
2.5.10	Funciones del "Estrobador".....	29
<b>3</b>	<b>NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO RELATIVA A LOS ELEMENTOS DE SEGURIDAD.....</b>	<b>31</b>
<b>4</b>	<b>MEDIDAS DE SEGURIDAD PREVIAS AL INICIO DE LA OBRA.....</b>	<b>33</b>
4.1	Condiciones generales.....	33
4.2	Información previa.....	33
4.3	Servicios afectados: identificación, localización y señalización.....	34
4.4	Accesos, circulación interior y delimitación de la obra.....	34
<b>5</b>	<b>EQUIPOS DE PROTECCIÓN.....</b>	<b>36</b>
5.1	Protecciones colectivas.....	36
5.1.1	Generalidades.....	36
5.1.2	Señalización y ordenación de tráfico.....	36
5.2	Equipos de protección individual (E.P.I.).....	36

	<b>PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DENOMINADA “HSF CABRA_0”</b>	<b>PLIEGO DE CONDICIONES</b>
		<b>Página 4 de 40</b>

5.2.1	Generalidades .....	36
5.2.2	Exigencias esenciales de sanidad y seguridad .....	37
<b>6</b>	<b>SEÑALIZACIONES .....</b>	<b>38</b>
6.1	Normas generales .....	39
6.2	Señalización de las vías de circulación .....	39
6.3	Personal auxiliar de los maquinistas para señalización .....	39

**VISADO COPITI Cadiz**  
 3085 / 2020

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón nº 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 4 de 40	 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>
		<b>VISADO PROFESIONAL</b> Colegiado N°: 2704 SALVADOR RODRÍGUEZ CASTRO Colegiado N°: 3414 ANTONIO JESÚS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CHAOCANA FREIRE BAUZANO FECHA: 19/10/2020 VISADO N°: 3085 / 2020

# 1 PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

## 1.1 Ordenación de la acción preventiva

### 1.1.1 Criterios de selección de las medidas preventivas

Las acciones preventivas que se lleven a cabo en la obra estarán constituidas por el conjunto coordinado de medidas, cuya selección deberá dirigirse a:

- Identificar los riesgos laborales que puedan ser evitados, con indicación de las medidas preventivas.
- Evaluar los riesgos que no se pueden evitar, adoptando las medidas pertinentes.
- Combatir los riesgos en su origen.
- Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la selección de los métodos de trabajo y de producción, con miras, en especial, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud (Ergonomía).
- Tener en cuenta la evolución de la técnica.
- Sustituir lo peligroso por lo que entraña poco o ningún peligro.
- Planificar la prevención buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
- Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- Dar las debidas instrucciones a los trabajadores, formación e información.

En la selección de las medidas preventivas se tendrán en cuenta los riesgos adicionales que las mismas pudieran implicar, debiendo adoptarse, solamente, cuando la magnitud de dichos riesgos sea sustancialmente inferior a la de los que se pretende controlar y no existen alternativas razonables más seguras.

### 1.1.2 Planificación y organización

La planificación y organización de la acción preventiva deberá formar parte de la organización del trabajo, orientando esta actuación a la mejora de las condiciones de trabajo y disponiendo de los medios oportunos para llevar a cabo la propia acción preventiva.

	<b>PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DENOMINADA “HSF CABRA_0”</b>	<b>PLIEGO DE CONDICIONES</b>
		<b>Página 6 de 40</b>

La acción preventiva deberá integrarse en el conjunto de actividades que conllevan la planificación, organización y ejecución de la obra y en todos los niveles jerárquicos del personal adscrito a la obra, a la empresa constructora principal y a las subcontratas.

La empresa constructora deberá tomar en consideración las capacidades profesionales, en materia de “Seguridad y Salud Laboral”, de los trabajadores en el momento de encomendarles tareas que impliquen riesgos graves.

### 1.1.3 Coordinación de actividades empresariales

Se adoptarán las medidas necesarias para que los trabajadores de las demás empresas subcontratadas reciban la información adecuada sobre los riesgos existentes en la obra y las correspondientes medidas de prevención.

Se comprobará que los subcontratistas o empresas con las que se contraten determinados trabajos reúnen las características y condiciones que les permitan dar cumplimiento a las prescripciones establecidas en este Pliego. A tal fin, entre las condiciones correspondientes que se estipulen en el contrato que haya de suscribirse entre ellas, deberá figurar referencia específica a las actuaciones que tendrán que llevarse a cabo para el cumplimiento de la normativa de aplicación sobre “Seguridad y Salud Laboral” en el trabajo.

Se vigilará que los subcontratistas cumplan con la normativa de protección de la salud de los trabajadores en la ejecución de los trabajos que desarrollen.

Se vigilará que los trabajadores autónomos cumplan con la normativa de protección de la salud de los trabajadores en la ejecución de los trabajos que desarrollen.

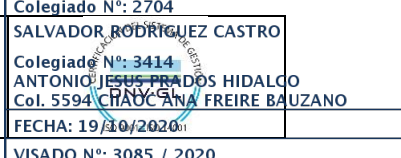
## 1.2 Organigrama funcional

### 1.2.1 Servicios de prevención

En los términos y con las modalidades previstas en las disposiciones vigentes, dispondrán de servicios encargados de la asistencia técnica preventiva, en cuya actividad participarán los trabajadores conforme a los procedimientos establecidos. El conjunto de medios humanos y materiales constitutivos de dicho servicio será organizado por el contratista directamente.

Los servicios de prevención deberán estar en condiciones de proporcionar a la empresa el asesoramiento y apoyo que precise en función de los tipos de riesgo en ella existentes y en lo referente a:

- Diseñar y aplicar los planes y programas de actuación preventiva.

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón nº 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 6 de 40	
--	----------------	---

**VISADO COPITI Cadiz**  
3085 / 2020

- Evaluar los factores de riesgo que puedan afectar a la salud e integridad física de los trabajadores.
- Determinar las prioridades en la adopción de las medidas preventivas adecuadas y la vigilancia de su eficacia.
- La asistencia para la correcta información y formación de los trabajadores.
- Asegurar la prestación de los primeros auxilios y planes de emergencia.
- Vigilar la salud de los trabajadores respecto de los riesgos derivados del trabajo.

El servicio de prevención tendrá carácter interdisciplinar, debiendo sus medios ser apropiados para cumplir sus funciones. Para ello, el personal de estos servicios, en cuanto a su formación, especialidad, capacitación, dedicación y número, así como los recursos técnicos, deberán ser suficientes y adecuados a las actividades preventivas a desarrollar en función del tamaño de la empresa, tipos de riesgo a los que puedan enfrentarse los trabajadores y distribución de riesgos en la obra, todo ello al amparo de dispuesto por el R.D. 39/97, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

### 1.2.2 Los representantes de los trabajadores

Los representantes del personal que en materia de prevención de riesgos hayan de constituirse según las disposiciones vigentes, contarán con una especial formación y conocimiento sobre “Seguridad y Salud Laboral en el Trabajo”, de acuerdo con el anexo IV del R.D. 39/97.

El contratista deberá proporcionar a los representantes de los trabajadores la formación complementaria, en materia preventiva, que sea necesaria para el ejercicio de "sus funciones, por sus propios medios o por entidades especializadas en la materia". Dicha formación se reitera con la periodicidad necesaria.

### 1.2.3 Comité de Seguridad y Salud

Se constituirá obligatoriamente un “Comité de Seguridad y Salud” cuando la obra cuente con más de 50 trabajadores. Estará compuesto por los representantes de los trabajadores y por el contratista o sus representantes, en igual número. Su organización, funciones, competencias y facultades serán las determinadas legalmente.

### 1.2.4 Coordinador de Seguridad y Salud Laboral, técnicos y mandos intermedios

El contratista deberá nombrar, entre el personal técnico adscrito a la obra, al representante de seguridad que coordinará la ejecución del “Estudio de Seguridad y Salud Laboral” y será su representante e interlocutor ante el coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la



ejecución de la obra, en el supuesto de no ejercitar por sí mismo tales funciones de manera permanente y continuada.

Antes del inicio de la obra, el contratista habrá de dar conocimiento al coordinador en materia de Seguridad y Salud en fase de ejecución de obra, de quien asumirá los cometidos mencionados, así como de las sustituciones provisionales o definitivas del mismo, caso que se produzcan.

La persona asignada para ello deberá estar especializada en prevención de riesgos profesionales y acreditar tal capacitación mediante la experiencia, diplomas o certificaciones pertinentes.

El coordinador de la seguridad deberá ejercer sus funciones de manera permanente y continuada, para lo que le será preciso prestar la dedicación adecuada, debiendo acompañar en sus visitas a la obra al responsable del seguimiento y control del “Estudio de Seguridad y Salud” y recibir de éste las órdenes e instrucciones que procedan, así como ejecutar las acciones preventivas que de las mismas pudieran derivarse.

El resto de los técnicos, mandos intermedios, encargados y capataces adscritos a la obra, tanto de la empresa principal como de las subcontratas, con misiones de control, organización y ejecución de la obra, deberán estar dotados de la formación suficiente en materia de prevención de riesgos y salud laboral, de acuerdo con los cometidos a desempeñar.

En cualquier caso, el contratista deberá determinar, antes del inicio de la obra, los niveles jerárquicos del personal técnico y mandos intermedios adscritos a la misma.

### 1.2.5 Coordinación de los distintos órganos especializados

Los distintos órganos especializados que coincidan en la obra, deberán coordinar entre sí sus actuaciones en materia preventiva, estableciéndose por parte del contratista la programación de las diversas acciones, de modo que se consiga una actuación coordinada de los intervinientes en el proceso y se posibilite el desarrollo de sus funciones y competencias en la “Seguridad y Salud Laboral” del conjunto de la obra.

El contratista de la obra o su representante en materia de prevención de riesgos deberán poner en conocimiento del responsable del seguimiento y control del “Estudio de Seguridad y Salud” cuantas acciones preventivas hayan de tomarse durante el curso de la obra por los distintos órganos especializados.

El contratista principal organizará la coordinación y cooperación en materia de seguridad y salud que propicien actuaciones conjuntas sin interferencias, mediante un intercambio constante de

información sobre las acciones previstas o en ejecución y cuantas reuniones sean necesarias para contraste de pronunciamientos y puesta en común de las actuaciones a emprender.

### 1.3 Normas generales de seguimiento y control

#### 1.3.1 Toma de decisiones

Con independencia de que por parte del contratista, su representante, los representantes legales de los trabajadores o Autoridad Laboral se pueda llevar a cabo la vigilancia y control de la aplicación correcta y adecuada de las medidas preventivas recogidas en el “Estudio de Seguridad y Salud”, la toma de decisiones en relación con el mismo corresponderá al responsable de la prevención, salvo que se trate de casos en que hayan de adoptarse medidas urgentes sobre la marcha que, en cualquier caso, podrán ser modificadas con posterioridad si el referido técnico no las estima adecuadas.

En aquellos otros supuestos de riesgos graves e inminentes para la salud de los trabajadores que hagan necesaria la paralización de los trabajos, la decisión deberá tomarse por quien detecte la anomalía referida y esté facultado para ello sin necesidad de contar con la aprobación previa del responsable de la Seguridad y Salud, aun cuando haya de darse conocimiento inmediato al mismo, a fin de determinar las acciones posteriores.

#### 1.3.2 Evaluación continua de los riesgos

Por parte del contratista principal se llevará a cabo durante el curso de la obra una evaluación continuada de los riesgos, debiéndose actualizar las previsiones iniciales, reflejadas en el “Plan de Seguridad y Salud Laboral”, cuando cambien las condiciones de trabajo o con ocasión de los daños para la salud que se detecten, proponiendo en consecuencia, si procede, la revisión del Plan aprobado, antes de reiniciar los trabajos afectados.

Asimismo, cuando se planteen modificaciones de la obra proyectada inicialmente, cambios de los sistemas constructivos, métodos de trabajo o proceso de ejecución previstos, o variaciones de los equipos de trabajo, el contratista deberá efectuar una nueva evaluación de riesgos previsibles y, en base a ello, proponer, en su caso, las medidas preventivas a modificar, en los términos reseñados anteriormente.

#### 1.3.3 Controles periódicos

La empresa deberá llevar a cabo controles periódicos de las condiciones de trabajo y examinar la actividad de los trabajadores en la prestación de sus servicios para detectar situaciones potencialmente peligrosas.

Cuando se produzca un daño para la salud de los trabajadores o, si con ocasión de la vigilancia del estado de salud de éstos respecto de riesgos específicos, se apreciaren indicios de que las medidas de prevención adoptadas resultan insuficientes, el contratista deberá llevar a cabo una investigación al respecto, a fin de detectar las causas de dichos hechos. Sin perjuicio de que haya de notificarse a la autoridad laboral, cuando proceda por caso de accidente.

Asimismo, el contratista deberá llevar el control y seguimiento continuo de la siniestralidad que pueda producirse en la obra, mediante estadillos en los que se reflejen: tipo de control, número de accidentes, tipología, gravedad y duración de la incapacidad (en su caso) y relaciones de partes de accidentes cursados y deficiencias.

La empresa principal deberá vigilar que los subcontratistas cumplen la normativa de protección de la salud de los trabajadores y las previsiones establecidas en el "Plan de Seguridad y Salud Laboral", en la ejecución de los trabajos que desarrollen en la obra.

El personal directivo de la empresa principal, delegado o representante del contratista, técnicos y mandos intermedios adscritos a la obra deben cumplir personalmente y hacer cumplir al personal a sus órdenes lo establecido en el "Plan de Seguridad y Salud Laboral" y las normas o disposiciones vigentes sobre la materia.

#### 1.3.4 Adecuación de las medidas preventivas y adopción de medidas correctoras

Cuando, como consecuencia de los controles e investigaciones anteriormente reseñadas, se apreciase por el contratista la inadecuación de las medidas y acciones preventivas utilizadas, se procederá a la modificación inmediata de las mismas en el caso de ser necesario, proponiendo al responsable de la "Seguridad y Salud Laboral" su modificación en el supuesto de que afecten a trabajos que aún no se hayan iniciado. En cualquier caso, hasta tanto no puedan materializarse las medidas preventivas provisionales que puedan eliminar o disminuir el riesgo, se interrumpirán, si fuere preciso, los trabajos afectados.

Cuando el responsable de la "Seguridad y Salud Laboral" observase una infracción a la normativa sobre prevención de riesgos laborales o la inadecuación a las previsiones reflejadas en el "Plan de Seguridad y Salud Laboral" y requiriese la adopción de las medidas correctoras que procedan, vendrá obligado su ejecución en el plazo que se fije para ello.

A la empresa constructora, no le será exigible por la Autoridad Laboral ni por la Propiedad, la responsabilidad "in vigilando", de las diversas empresas de contrata no vinculadas contractualmente, de forma directa o indirecta con ella.

	<b>PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DENOMINADA “HSF CABRA_0”</b>	<b>PLIEGO DE CONDICIONES</b>
		<b>Página 11 de 40</b>

### 1.3.5 Paralización de los trabajos

Cuando se observase la existencia de riesgo de especial gravedad o de urgencia, se dispondrá la paralización de los trabajos afectados o de la totalidad de la obra, en su caso, debiendo la empresa principal asegurar el conocimiento de dicha medida a los trabajadores afectados. Si con posterioridad a la decisión de paralización se comprobase que han desaparecido las causas que provocaron el riesgo motivador de tal decisión o se han dispuesto las medidas oportunas para evitarlo, podrá acordarse la reanudación total o parcial de las tareas paralizadas mediante la orden oportuna.

El personal directivo de la empresa principal o representante del mismo, así como los técnicos y mandos intermedios adscritos a la obra, habrán de prohibir o paralizar, en su caso, los trabajos en que se advierta peligro inminente de accidentes o de otros siniestros profesionales.

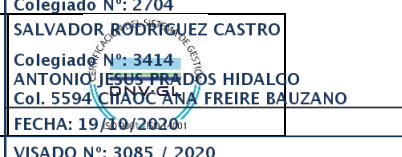
A su vez, los trabajadores podrán paralizar su actividad en el caso de que, a su juicio, existiese un riesgo grave e inminente para la salud, siempre que se hubiese informado al superior jerárquico y no se hubiesen adoptado las necesarias medidas correctivas. Se exceptúan de esa obligación de información los casos en que el trabajador no pudiera ponerse en contacto de forma inmediata con su superior jerárquico. En los supuestos reseñados no podrá pedirse a los trabajadores que reanuden su actividad mientras persista el riesgo denunciado. De todo ello deberá informarse, por parte del contratista principal o su representante, a los trabajadores, con antelación al inicio de la obra o en el momento de su incorporación a ésta.

### 1.3.6 Registro y comunicación de datos e incidencias

Las anotaciones que se incluyan en el libro de incidencias estarán únicamente relacionadas con la inobservancia de las instrucciones, prescripciones y recomendaciones preventivas recogidas en el “Plan de Seguridad y Salud Laboral”.

Las anotaciones en el referido libro sólo podrán ser efectuadas por el coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, por la Dirección facultativa, por el contratista principal, por los subcontratistas o sus representantes, por técnicos de los organismos de la administración autónoma, por la “Inspección de Trabajo”, por miembros del “Comité de Seguridad y Salud Laboral” y por los representantes de los trabajadores en la obra.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el contratista principal deberá remitir en el plazo máximo de 24 horas copias a la “Inspección de Trabajo” de la provincia en que se realiza la obra, al responsable del seguimiento y control del Plan, al “Comité de

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón nº 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 11 de 40	 <p> <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE Técnicos de Seguridad e Higiene Industrial COLEGIO DE CÁDIZ</b>  <b>VISADO PROFESIONAL</b>  Colegiado N°: 2704  SALVADOR RODRÍGUEZ CASTRO  Colegiado N°: 3414  ANTONIO JESÚS PRADOS HIDALGO  Col. 5594 CHAOCANA FREIRE BAUZANO  FECHA: 19/10/2020  VISADO N°: 3085 / 2020 </p>
--	-----------------	--

**VISADO COPITI Cadiz**  
3085 / 2020

representante de los trabajadores. Conservará las destinadas a sí mismo, adecuadamente agrupadas, en la propia obra, a disposición de los anteriormente relacionados.

Los partes de accidentes, notificaciones e informes relativos a la “Seguridad y Salud Laboral” que se cursen por escrito por quienes estén facultados para ello, deberán ser puestos a disposición del responsable del seguimiento y control del “Plan de Seguridad y Salud Laboral”.

Los datos obtenidos como consecuencia de los controles e investigaciones previstos en los apartados anteriores serán objeto de registro y archivo en obra por parte del contratista, y a ellos deberán tener acceso el responsable del seguimiento y control del Plan.

### 1.3.7 Colaboración con el responsable del seguimiento del Plan de Seguridad y Salud Laboral

El contratista deberá proporcionar al responsable del seguimiento y control del “Plan de Seguridad y Salud Laboral” cuantos medios sean precisos para que pueda llevar a cabo su labor de inspección y vigilancia.


El contratista se encargará de coordinar las diversas actuaciones de seguimiento y control que se lleven a cabo por los distintos órganos facultados para ello, de manera que no se produzcan interferencias y contradicciones en la acción preventiva y deberá, igualmente, establecer los mecanismos que faciliten la colaboración e interconexión entre los órganos referidos.

El contratista habrá de posibilitar que el responsable del seguimiento y control del Plan pueda seguir el desarrollo de las inspecciones e investigaciones que lleven a cabo los órganos competentes.

Del resultado de las visitas a obra del coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, se dará cuenta por parte del contratista principal a los representantes de los trabajadores.

## 1.4 Reuniones de seguimiento y control interno

Las reuniones de seguimiento y control interno de la “Seguridad y Salud Laboral” de la obra tendrán como objetivo la consulta regular y periódica de los planes y programas de prevención de riesgos de la empresa, el análisis y evaluación continuada de las condiciones de trabajo y la promoción de iniciativas sobre métodos y procedimientos para la efectiva prevención de los riesgos, así como propiciar la adecuada coordinación entre los diversos órganos especializados que incidan en la Seguridad y Salud Laboral de la obra.

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón nº 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 12 de 40	 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b> <b>VISADO PROFESIONAL</b> Colegiado N°: 2704 <b>SALVADOR RODRÍGUEZ CASTRO</b> Colegiado N°: 3414 <b>ANTONIO JESÚS PRADOS HIDALGO</b> Col. 5594 CHAUCANA FREIRE BAUZANO FECHA: 19/10/2020 VISADO N°: 3085 / 2020
--	-----------------	---

En las reuniones del “Comité de S. y S.”, participarán, con voz, pero sin voto, además de sus elementos constitutivos, los responsables técnicos de la seguridad de la empresa. Pueden participar en las mismas condiciones, trabajadores de la empresa que cuenten con una especial cualificación o información respecto de concretas cuestiones a debatir en dicho órgano, o técnicos en prevención ajenos a la empresa, siempre que así lo solicite alguna de las representaciones del Comité.

Sin perjuicio de lo establecido al respecto por la normativa vigente, se llevará a cabo como mínimo, una reunión mensual desde el inicio de la obra hasta su terminación, con independencia de las que fueren, además, necesarias ante situaciones que requieran una convocatoria urgente, o las que se estimen convenientes por quienes estén facultados para ello.

Salvo que se disponga otra cosa por la normativa vigente o por los “Convenios Colectivos Provinciales”, las reuniones se celebrarán en la propia obra y dentro de las horas de trabajo. En caso de prolongarse fuera de éstas, se abonarán sin recargo, o se retardará, si es posible, la entrada al trabajo en igual tiempo, si la prolongación ha tenido lugar durante el descanso del mediodía.

Las convocatorias, orden de asuntos a tratar y desarrollo de las reuniones se establecerán de conformidad con lo estipulado al respecto por las normas vigentes o según acuerden los órganos constitutivos de las mismas.

Por cada reunión que se celebre se extenderá el acta correspondiente, en la que se recojan las deliberaciones y acuerdos adoptados. El contratista o su representante vienen obligados a proporcionar al responsable de “Seguridad y Salud Laboral” cuanta información o documentación le sea solicitada por el mismo sobre las cuestiones debatidas.

Se llevará, asimismo, un libro de actas y se redactará una memoria de actividades, y en casos graves y especiales de accidentes, o enfermedades profesionales se emitirá un informe completo con el resultado de las investigaciones realizadas y la documentación se pondrá a disposición del responsable del seguimiento y control del Plan.

Con independencia de las reuniones anteriormente referidas, el contratista principal deberá promover, además, las que sean necesarias para posibilitar la debida coordinación entre los diversos órganos especializados y entre las distintas empresas o subcontratas que pudieran concurrir en la obra, con la finalidad de unificar criterios y evitar interferencias y disparidades contraproducentes.

VISADO COPITI Cadiz  
3085 / 2020

## 2 FORMACIÓN E INFORMACIÓN

### 2.1 Acciones formativas

#### 2.1.1 Normas generales

Como mínimo los “Delegados de Prevención” y sucesivamente todo el personal recibirá formación de acuerdo con el Anexo IV del R.D. 39/97.

El contratista está obligado a posibilitar que los trabajadores reciban una formación teórica y práctica apropiada en materia preventiva en el momento de su contratación, cualquiera que sea la modalidad o duración de ésta, así como cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñen o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo susceptibles de provocar riesgos para la salud del trabajador. Esta formación deberá repetirse periódicamente.

La formación inicial del trabajador habrá de orientarse en función del trabajo que vaya a desarrollar en la obra, proporcionándole el conocimiento completo de los riesgos que implica cada trabajo, de las protecciones colectivas adoptadas, del uso adecuado de las protecciones individuales previstas, de sus derechos y obligaciones y, en general, de las medidas de prevención de cualquier índole.

#### 2.1.2 Contenido de las acciones de formación

- a. A nivel de mando intermedios, el contenido de las sesiones de formación estará principalmente integrado, entre otros, por los siguientes temas:
- ✓ “Plan de Seguridad y Salud Laboral de la obra”.
  - ✓ Causas, consecuencias e investigación de los accidentes y forma de cumplimentar los partes estadillos de régimen interior.
  - ✓ Normativa sobre “Seguridad y Salud Laboral”.
  - ✓ Factores técnicos y humanos.
  - ✓ Elección adecuada de los métodos de trabajo para atenuar el trabajo monótono y repetitivo.
  - ✓ Protecciones colectivas e individuales.
  - ✓ Salud laboral.
  - ✓ Socorrismo y primeros auxilios.
  - ✓ Organización de la “Seguridad y Salud Laboral” de la obra.
  - ✓ Responsabilidades.
  - ✓ Obligaciones y derechos de los trabajadores.

- b. A nivel de operarios, el contenido de las sesiones de formación se seleccionará fundamentalmente en función de los riesgos específicos de la obra y estará integrado principalmente, entre otros, por los siguientes temas:
- ✓ Riesgos específicos de la obra y medidas de prevención previstas en el “Plan de Seguridad y Salud Laboral”.
  - ✓ Causas y consecuencias de los accidentes.
  - ✓ Normas de Seguridad y Salud Laboral (señalización, circulación, manipulación de cargas, etc..).
  - ✓ Señalizaciones y sectores de alto riesgo.
  - ✓ Socorrismo y primeros auxilios.
  - ✓ Actitud ante el riesgo y formas de actuar en caso de accidente.
  - ✓ Salud laboral.
  - ✓ Obligaciones y derechos.
- c. A nivel de representantes de los trabajadores en materia de “Seguridad y Salud Laboral”, el contenido de las sesiones de formación estará integrado, además de por los temas antes especificados para su categoría profesional, por los siguientes:
- ✓ Investigación de los accidentes y partes de accidentes.
  - ✓ Estadística de la siniestralidad.
  - ✓ Inspecciones de seguridad.
  - ✓ Legislación sobre “Seguridad y Salud Laboral”.
  - ✓ Responsabilidades.
  - ✓ Coordinación con otros órganos especializados.

### 2.1.3 Organización de la acción formativa

Las sesiones de formación serán impartidas por personal suficientemente acreditado y capacitado en la docencia de “Seguridad y Salud Laboral” contándose para ello con los servicios de seguridad de la empresa, representante o delegado de ésta en la obra, servicios de prevención, mutuas, organismos oficiales especializados, representantes cualificados de los trabajadores y servicio médico, propio o mancomunado, que por su vinculación y conocimientos de la obra en materia específica de Seguridad y Salud Laboral sean los más aconsejables en cada caso.

En el “Plan de Seguridad y Salud Laboral” que haya de presentar el contratista se establecerá la programación de las acciones formativas, de acuerdo con lo preceptuado en el presente pliego y según lo establecido, en su caso, por los Convenios Colectivos, precisándose de forma detallada,



número, duración por cada sesión, períodos de impetración, frecuencia, temática, personal al que van dirigidas, lugar de celebración y horarios.

## 2.2 Instrucciones generales y específicas

Independientemente de las acciones de formación que hayan de celebrarse antes de que el trabajador comience a desempeñar cualquier cometido o puesto de trabajo en la obra o se cambie de puesto o se produzcan variaciones de los métodos de trabajo inicialmente previstos, habrán de facilitársele, por parte del contratista o sus representantes en la obra, las instrucciones relacionadas con los riesgos inherentes al trabajo, en especial cuando no se trate de su ocupación habitual; las relativas a los riesgos generales de la obra que puedan afectarle y las referidas a las medidas preventivas que deban observarse, así como acerca del manejo y uso de las protecciones individuales. Se prestará especial dedicación a las instrucciones referidas a aquellos trabajadores que vayan a estar expuestos a riesgos de caída de altura, atrapamientos o electrocución.

El contratista habrá de garantizar que los trabajadores de las empresas exteriores o subcontratas que intervengan en la obra han recibido las instrucciones pertinentes en el sentido anteriormente indicado.

Las instrucciones serán claras, concisas e inteligibles y se proporcionarán de forma escrita y/o de palabra, según el trabajo y operarios de que se trate y directamente a los interesados.

Las instrucciones para maquinistas, conductores, personal de mantenimiento y otros análogos se referirán, además de a los aspectos reseñados, a: restricciones de uso y empleo, manejo, manipulación, verificación y mantenimiento de equipos de trabajo. Deberán figurar también de forma escrita en la máquina o equipo de que se trate, siempre que sea posible.

Las instrucciones sobre socorrismo, primeros auxilios y medidas a adoptar en caso de situaciones de emergencia habrán de ser proporcionadas a quienes tengan encomendados cometidos relacionados con dichos aspectos y deberán figurar, además, por escrito en lugares visibles y accesibles a todo el personal adscrito a la obra, tales como oficina de obra, comedores y vestuarios.

Las personas relacionadas con la obra, con las empresas o con los trabajadores, que no intervengan directamente en la ejecución del trabajo, o las ajenas a la obra que hayan de visitarla serán previamente advertidas por el contratista o sus representantes sobre los riesgos a que pueden exponerse, medidas y precauciones preventivas que han de seguir y utilización de las protecciones individuales de uso obligatorio.

### 2.3 Información y divulgación

El contratista o sus representantes en la obra deberán informar a los trabajadores de: Los resultados de las valoraciones y controles del medio-ambiente laboral correspondientes a sus puestos de trabajo, así como los datos relativos a su estado de salud en relación con los riesgos a los que puedan encontrarse expuesto. Los riesgos para la salud que su trabajo pueda entrañar, así como las medidas técnicas de prevención o de emergencia que hayan sido adoptadas o deban adoptarse por el contratista, en su caso, especialmente aquéllas cuya ejecución corresponde al propio trabajador y, en particular, las referidas a riesgo grave e inminente.

La existencia de un riesgo grave e inminente que les pueda afectar, así como las disposiciones adoptadas o que deban adoptarse en materia de protección, incluyendo las relativas a la evacuación de su puesto de trabajo.

Esta información, cuando proceda, deberá darse lo antes posible.

El derecho que tienen a paralizar su actividad en el caso de que, a su juicio, existiese un riesgo grave e inminente para la salud y no se hubiesen podido poner en contacto de forma inmediata con su superior jerárquico o, habiéndoselo comunicado a éste, no se hubiesen adoptado las medidas correctivas necesarias.

Las informaciones anteriormente mencionadas deberán ser proporcionadas personalmente al trabajador, dentro del horario laboral o fuera del mismo, considerándose en ambos casos como tiempo de trabajo el empleado para tal comunicación.

Asimismo, habrá de proporcionarse información a los trabajadores, por el contratista o sus representantes en la obra, sobre:

- Obligaciones y derechos del contratista y de los trabajadores.
- Funciones y facultades de los Servicios de Prevención, “Comités de Salud y Seguridad” y Delegados de Prevención.
- Servicios médicos y de asistencia sanitaria con indicación del nombre y ubicación del centro asistencial al que acudir en caso de accidente.
- Organigrama funcional del personal de “Seguridad y Salud Laboral” de la empresa adscrita a la obra y de los órganos de prevención que inciden en la misma.
- Datos sobre el seguimiento de la siniestralidad y sobre las actuaciones preventivas que se llevan a cabo en la obra por la empresa.
- Estudios, investigaciones y estadísticas sobre la salud de los trabajadores.

Toda la información referida se le suministrará por escrito a los trabajadores o, en su defecto, se expondrá en lugares visibles y accesibles a los mismos, como oficina de obra, vestuarios o comedores, en cuyo caso habrá de darse conocimiento de ello.

El contratista deberá disponer en la oficina de obra de un ejemplar del "Plan de Seguridad y Salud Laboral" aprobado y de las normas y disposiciones vigentes que incidan en la obra.

En la oficina de obra se contará, también, con un ejemplar del Plan y de las normas señaladas, para ponerlos a disposición de cuantas personas o instituciones hayan de intervenir, reglamentariamente, en relación con ellos.

El contratista o sus representantes deberán proporcionar al responsable del seguimiento y control del "Plan de Seguridad y Salud Laboral" toda la información documental relativa a las distintas incidencias que puedan producirse en relación con dicho plan y con las condiciones de trabajo de la obra.

El contratista deberá colocar en lugares visibles de la obra rótulos o carteles anunciadores, con mensajes preventivos de sensibilización y motivación colectiva. Deberá exponer, asimismo, los que le sean proporcionados por los organismos e instituciones competentes en la materia sobre campañas de divulgación.

El contratista deberá publicar mediante cartel indicado, en lugar visible y accesible a todos los trabajadores, la constitución del organigrama funcional de la "Seguridad y Salud Laboral" de la obra y de los distintos órganos especializados en materia de prevención de riesgos que incidan en la misma, con expresión del nombre, razón jurídica, categoría a cualificación, localización y funciones de cada componente de los mismos. De igual forma habrá de publicar las variaciones que durante el curso de la obra se produzcan en el seno de dichos órganos.

## 2.4 Atribuciones generales de seguridad del personal facultativo de obra

Independiente de las atribuciones, obligaciones y responsabilidades que el R.D.1426/97 establece para los responsables de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra y durante la elaboración del proyecto, las cuales vienen definidas en el mismo.

La empresa constructora en su estructura de gestión empresarial tiene fijado para todos sus Centros de Trabajo, el sistema de "Seguridad Integrada", es decir considera que la Seguridad, la Higiene, la Prevención de Pérdidas y el Control de la Calidad Total, son tareas directivas a realizar por las diferentes "Líneas de Mando" habituales en la misma y que incluyen a jefes de obra, jefes de equipo, capataces así como los responsables técnicos a pie de obra.

subcontratadas, siendo todos ellos, y a su nivel, supervisores de seguridad. Por principio, el supervisor es responsable de cuantas actividades se desarrollen en su área de competencia, incluyendo naturalmente, la seguridad de las personas e instalaciones a su cargo.

A la hora de establecer prioridades, la Prevención de Accidentes ocupa el mismo nivel de importancia que la Producción, la Calidad y los Costos.

A continuación, van descritas las más relevantes funciones de tipo general, entre las que destacan:

- Encargados de que todos los que participan en una operación bajo su mando reciben el entrenamiento adecuado para la realización de los trabajos a ellos encomendados con un grado aceptable de aseguramiento de la calidad y del control de los riesgos para las personas y las cosas.
- Encargados de que los Planes de Seguridad que afecten a su área de trabajo estén actualizados, a disposición de los ejecutantes y que sea exigido su cumplimiento.
- Encargados de que exista la información suficiente sobre los riesgos de exposición a los productos, medios auxiliares, máquinas y herramientas utilizadas en su área de responsabilidad. Si no existiese, deberá solicitarla al suministrador o departamento competente para facilitarla, y en última instancia, al director o Responsable de su Centro de Trabajo.
- Encargados de que en su área se cumpla con el programa de Seguridad, previamente establecido.
- Encargados de que exista en su área de responsabilidad y se realice prácticamente un programa rutinario de comprobación del entorno laboral, los medios, aparatos y dispositivos que existan en relación con la Prevención. En particular: prendas y Equipos de Protección Individual, su estado y mínimos de utilización. Sistemas de Protección Colectiva y su eficacia preventiva:
  - ✓ Equipos de detección de riesgos higiénicos y comprobación del medio ambiente de trabajo.
  - ✓ Estado de limpieza y salubridad de las instalaciones de implantación provisional a utilizar por el personal de obra.
  - ✓ Estado y funcionamiento de los recipientes de gases a presión, retimbrado de los mismos y válvulas de seguridad.
  - ✓ Mangueras y juntas de expansión.
  - ✓ Maquinaria, máquinas herramientas, instrumentos críticos, medios auxiliares, aparatos de elevación, herramientas y en general todos aquellos sistemas o

**VISADO COPITI Cadiz**  
 3085 / 2020

equipos que se consideren problemáticos o peligrosos en condiciones normales de trabajo.

- ✓ Condiciones climatológicas adversas.
- ✓ Almacenamiento de productos tóxicos, contaminantes y/o peligrosos.
- Encargados de efectuar las revisiones de seguridad del área a su cargo, en relación con las distintas operaciones que allí se realicen. En el caso de que su realización se salga fuera de su competencia, solicitarla de los correspondientes servicios o especialistas, propios o concertados.
- Encargados de informar, mediante reuniones de seguridad, charlas de tajo u otros medios, siempre que ocurra un accidente o incidente potencialmente importantes en su área de responsabilidad, para su estudio y análisis o cuando lo crea oportuno para la motivación o la formación en prevención.
- Encargados de solicitar a su superior jerárquico y cumplir las revisiones de seguridad de nuevas instalaciones, así como sugerir mejoras para la modificación de las existentes.
- Encargados asimismo de garantizar la clasificación de los riesgos y la prelación de los distintos niveles preventivos en la utilización de todos los productos y energías incluidos en los procesos de trabajo desarrollados en su área.
- Encargados de preparar los trabajos e instalaciones para realizar las tareas de “Mantenimiento Preventivo”, proporcionando a los ejecutantes la información y los medios necesarios para su realización con seguridad.
- Encargados de cumplir y hacer cumplir la reglamentación vigente en materia de seguridad, las “Normas Internas de Seguridad” de su propia empresa y las contenidas en el presente “Estudio de Seguridad y Salud”, tanto en lo que respecta al personal propio como al subcontratado.
- Encargados de notificar jerárquicamente a su Dirección la producción de cualquier incidente o accidente que ocurra en sus instalaciones e iniciar la investigación técnica del mismo, así como el establecimiento de medidas preventivas, con independencia de que se hayan producido o no daños.
- Realización de la parte que les corresponda de las tareas y actividades señaladas en el estudio de seguridad y salud y controles administrativos. En aras del perfeccionamiento y simplificación de los mismos, aportará las sugerencias de mejora y simplificación que estime necesarios, a sus superiores jerárquicos.

- Establecer un programa básico de "Mantenimiento preventivo" de las instalaciones, utillaje, máquinas, herramientas y equipos de protección individual y colectivos correspondientes a su área de responsabilidad.

## 2.5 Funciones específicas de seguridad

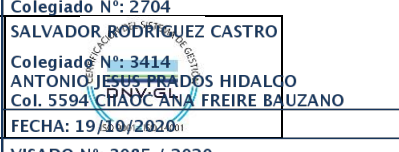
### 2.5.1 Dirección de obra

La empresa constructora y responsables técnicos de las empresas subcontratadas, tienen las funciones de seguridad siguientes:

- Tienen la máxima responsabilidad en materia de producción y condiciones de trabajo, en función de sus atribuciones sobre la "Línea Ejecutiva".
- Asignan responsabilidad y autoridad delegada a los mandos en materia de prevención de accidentes y control de aseguramiento de la calidad del personal y actividades sometidos a su jurisdicción.
- Participan e intervienen en el establecimiento de las políticas de seguridad atendiendo las sugerencias de los especialistas, propios o externos, asesores de seguridad, así como a los restantes órganos ejecutivos de la empresa competentes en la mejora de las condiciones de trabajo.
- Promulgan las políticas en materia de prevención de la siniestralidad y mejora de las condiciones de trabajo en la empresa, y las hace cumplir.
- Dentro de sus respectivas competencias, autorizan los gastos necesarios para desarrollar las políticas de mejora de las condiciones de trabajo.
- Promocionan y facilitan el adiestramiento profesional y de prevención, adecuado para cualificar a los técnicos y cuadros de mando bajo su jurisdicción.
- Aprueban, a iniciativa propia o propuesta del "Comité de Seguridad e Higiene", la concesión de premios o sanciones de los cuadros de mando que dependan jerárquicamente de él, y que a su juicio sean acreedores a las mismas, por su actitud ante la prevención de accidentes y enfermedades profesionales.

### 2.5.2 Jefes y técnicos de obra

Los responsables técnicos de obra de la empresa constructora y de las empresas subcontratadas, tienen las funciones de seguridad siguientes:

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón nº 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 21 de 40	 <p>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</p> <p><b>VISADO PROFESIONAL</b></p> <p>Colegiado N°: 2704 SALVADOR RODRÍGUEZ CASTRO</p> <p>Colegiado N°: 3414 ANTONIO JESÚS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CHAOCANA FREIRE BAUZANO</p> <p>FECHA: 19/10/2020</p> <p>VISADO N°: 3085 / 2020</p>
--	-----------------	--

- Tienen responsabilidad y autoridad delegada en materia de producción y condiciones de trabajo en función de sus competencias sobre el personal de la "Línea Productiva" sometido a su jurisdicción, y de las Empresas de Subcontrata que estén a su mando.
- Asignan responsabilidades y autoridad delegada en materia de prevención de accidentes a los cuadros de mando y técnicos, del personal a su cargo, tanto propios como subcontratado.
- Participan e intervienen en el establecimiento de las políticas de seguridad, según lo recomendado por la Dirección de la empresa, Dirección Facultativa de la Obra y Mutuas Patronales de Accidentes de Trabajo (propia y de las empresas subcontratadas).
- Supervisan y colaboran en el análisis y propuestas de solución de la investigación técnica de los accidentes ocurridos en la obra (tanto del personal propio como subcontratado), mediante la cumplimentación del documento establecido al efecto, adoptando de inmediato las medidas correctoras que estén a su alcance.
- Divulgan la política general de la empresa en materia de seguridad y medicina preventiva, dentro de su jurisdicción, y velan por su cumplimiento, así como de mantener unos niveles altos en la relación productividad y condiciones de trabajo.
- Dentro de sus competencias, autorizan los gastos necesarios para desarrollar la política de prevención en las obras a su cargo.
- Promocionan y facilitan el adiestramiento profesional y de prevención adecuado para cualificar a los técnicos, cuadros de mando y personal de producción, dentro de su jurisdicción.
- Presiden el órgano colegiado de seguridad que, en función del volumen e importancia de la obra, se considere oportuno establecer (p.e. Comisión General de Seguridad e Higiene de Empresas de Contrata, Comisión de Seguridad e Higiene de Subcontratistas, Círculos de Seguridad o Comité de Seguridad e Higiene). En obras de menor volumen despachará regularmente con el o los Delegados de Prevención.
- Controlan el cumplimiento y materialización de los compromisos adquiridos en el E.S.S. de aquellas obras que lo tengan establecido por ley.
- Proponen a sus superiores jerárquicos y/o al "Comité de Seguridad e Higiene", los nombres y circunstancias del personal a su mando, que a su juicio sean acreedores de premio o sanciones graves o muy graves, por su actitud ante la prevención de accidentes y enfermedades profesionales.
- Exigirán a las empresas contratadas o subcontratadas el cumplimiento de las cláusulas de seguridad anejas al contrato pactado con la empresa constructora.

### 2.5.3 Mandos intermedios

Los mandos intermedios, encargados, capataces, jefes de equipo o de brigada y técnicos especialistas a pie de obra de la empresa constructora y de las empresas subcontratadas, tienen las funciones de seguridad siguientes:

- Son responsables de la seguridad y condiciones de trabajo de su grupo de trabajadores.
- Son responsables de la seguridad del lugar de trabajo, orden y limpieza, iluminación, ventilación, manipulación y acopio de materiales, recepción, utilización y mantenimiento de equipos.
- Cuidarán de que se cumplan las normas relativas al empleo de prendas y equipos protectores.
- Son responsables de que se presten con rapidez los primeros auxilios a los lesionados.
- Deben informar a su mando superior e investigar técnicamente todos los accidentes producidos en su área de responsabilidad, analizando las causas y proponiendo soluciones, mediante el documento establecido al efecto en el presente E.S.S. "Informe Técnico de Investigación de Accidente" (ITIA).
- Facilitarán gratuitamente a los trabajadores los medios de protección personal homologados por el Ministerio de Trabajo o normalizados para todo el personal de la empresa constructora. Entra dentro de sus competencias, asegurarse el acopio suficiente y suministro de estos materiales, así como el control documental de su entrega y seguimiento de su correcta utilización. Los operarios de empresas subcontratadas que incumplan con el compromiso de su empleador respecto a la correcta utilización de “Equipos de Protección Individual y Sistemas de Protección Colectiva”, para la realización de sus trabajos, fijados en las cláusulas de seguridad anejas al contrato pactado con la empresa constructora, verán subsanadas por parte de la misma, las situaciones de riesgo voluntariamente asumidas, imputando íntegramente la repercusión de su coste en la certificación a abonar al subcontratista del cual dependa.
- Mantendrá reuniones informales de seguridad con sus productores y responsables de las empresas subcontratadas, tratando también de los temas de seguridad con los trabajadores por separado.
- Fomentarán y estimularán los cometidos de los “Delegados de Prevención” a su cargo.
- Colaborará con los representantes legales de los trabajadores en cuantas sugerencias de carácter preventivo puedan aportar.



- Cumplirán personalmente y harán cumplir al personal y subcontratistas a sus órdenes la normativa legal vigente en materia de prevención y las “Normas de Seguridad de carácter interno de la empresa constructora, así como las específicas para cada Centro de Trabajo fijadas por el Estudio y el Plan de Sys”.
- Tienen responsabilidad y autoridad delegada de la Alta Dirección de su empresa en materia de seguridad en función de sus atribuciones sobre el personal de la “Línea Productiva” y subcontratistas sometidos a su jurisdicción.
- Asignan responsabilidades y autoridad delegada al personal de producción cualificado en materia de prevención de accidentes, sobre los trabajadores y subcontratistas que estén a cargo de ellos.
- Darán a conocer al personal a su cargo y subcontratistas, las directrices de prevención que sucesivamente adopte la empresa y la Dirección Facultativa de la Obra, velando por su cumplimiento.
- Participan e intervienen en el establecimiento de las políticas de seguridad que afecten a este Centro de Trabajo, según lo recomendado por los órganos de la empresa constructora y de la Dirección Facultativa, competentes en materia de prevención.
- Dentro de sus competencias autorizarán los gastos necesarios para desarrollar la política en su Centro de Trabajo.
- Procederán a una acción correctora cuando observen métodos o condiciones de trabajo inseguras e interesarán a aquellas personas, departamentos, empresas subcontratadas, Dirección Facultativa o Propiedad, según proceda, que por su situación o competencias puedan intervenir en la solución de aquellos problemas que escapen a sus medios y competencias técnicas.
- Tienen la facultad de prohibir o paralizar, en su caso, los trabajos en que se advierta peligro inminente de accidentes, siempre que no sea posible el empleo de los medios adecuados para evitarlos o minimizarlos.
- Realizarán y supervisarán mensualmente la inspección de seguridad y de mantenimiento preventivo de los diferentes tajos y equipos de la obra a su cargo.
- Intervendrán con el personal a sus órdenes en la reducción de las consecuencias de siniestros que puedan ocasionar víctimas en el Centro de Trabajo y prestarán a éstos los primeros auxilios que deban serles dispensados. Fomentará y estimulará los cometidos de los socorristas del Centro de Trabajo a su cargo.

- Promocionarán y facilitarán el adiestramiento profesional de sus trabajadores, seleccionándolos y controlando se observen las prácticas de trabajo habituales para el correcto desempeño de cada oficio.
- Dentro de sus posibilidades, promocionarán y facilitarán la formación en materia de prevención del personal a su cargo.
- Exigirán a las empresas contratadas y Subcontratistas el cumplimiento de las cláusulas de Seguridad anejas al contrato pactado con la empresa constructora

#### 2.5.4 Representantes legales del personal de la empresa constructora

Corresponde a los órganos de representación del personal y los representantes sindicales, de acuerdo con lo dispuesto en el “Estatuto de los Trabajadores y la Ley Orgánica de Libertad Sindical”, la vigilancia y control de la puesta en práctica de la normativa de aplicación en materia de seguridad, patología laboral y condiciones de trabajo, formulando en su caso, y en su calidad de representantes, las acciones legales oportunas ante la empresa y los órganos de jurisdicción competentes.

Las funciones básicas de los representantes legales de los trabajadores en el área de la Prevención de Riesgos en la empresa serán la definidas en la “Ley de Prevención de Riesgos Laborales”.

#### 2.5.5 Delegados de prevención

La empresa constructora y cada una de las empresas contratadas, con más de 5 trabajadores a pie de obra, tendrá nombrado un “Delegado de Prevención”.

Su cualificación técnica estará avalada por documento expedido por el Servicio de Seguridad de su Mutua de Accidentes de Trabajo, con antelación a su nombramiento definitivo, que deberá estar acreditado ante la “Inspección Provincial de Trabajo”.

Sus funciones como “Delegados de Prevención”, serán compatibles con las que normalmente preste en la “Línea Productiva” el trabajador designado al efecto y tendrán las competencias legales que dicta la citada “Ley 31/1.995 de Prevención de Riesgos Laborales”.

#### 2.5.6 Trabajadores

- Los trabajadores de la empresa constructora, de las empresas subcontratadas y los trabajadores autónomos, realizarán su actividad de conformidad con las prácticas de seguridad establecidas en el presente “Estudio de Seguridad y Salud”, y aceptadas en la especialidad que desarrolle.

- Deben dar cuenta a su encargado de las condiciones, averías o prácticas inseguras apreciadas en equipos, personal propio o ajeno que puedan implicar directamente a la empresa constructora o a terceros en las inmediaciones de la obra.
- Hacer sugerencias de mejora de las medidas de prevención y protección a los mandos responsables de su materialización.
- Usar correctamente los Equipos de Protección Individual (EPI), homologados por el Ministerio de Trabajo o normalizado en la obra, cuidando de su perfecto estado y conservación.
- Someterse a los reconocimientos médicos preceptivos y a las vacunaciones ordenadas por las Autoridades Sanitarias competentes o por el Servicio Médico de Empresa.
- Cuidar y mantener su higiene personal, en evitación de enfermedades contagiosas o molestas para sus compañeros.
- Comprometerse a no introducir bebidas u otras sustancias no autorizadas en los Centros de Trabajo, no presentarse o permanecer en los mismos en estado de embriaguez o de cualquier otro género de intoxicación.
- Recibir las enseñanzas sobre prevención de accidentes y sobre extinción de incendios, salvamento y socorrismo en los Centros de Trabajo que les sean facilitados por la empresa, Mutua Patronal o por las instituciones competentes de la Administración.
- Proponer a su mando inmediato superior la demora o sustitución de la realización de trabajos que impliquen riesgo de accidentes o enfermedad profesional en el caso de que no se disponga de los medios adecuados para llevarlas a cabo con las suficientes garantías para su integridad física o la de sus compañeros.
- Pedir asesoramiento suficiente a su mando inmediato superior sobre la realización de aquellas tareas que no comprenda o no se sienta capacitado para llevarlas a término en condiciones de seguridad.
- Si el trabajador conociese la existencia de posibles incompatibilidades entre sus características personales y las condiciones de determinados puestos de trabajo a los que pudiera ser destinado, deberá poner tal hecho en conocimiento del empresario. La omisión de esta comunicación tendrá la consideración de transgresión de la buena fe contractual.
- Cumplirá personalmente la normativa legal vigente en materia de prevención y las Normas de Seguridad internas de la empresa y de la Dirección Facultativa de la obra donde presta sus servicios.

- Cooperará en la extinción de incendios y en el salvamento de las víctimas de accidentes de trabajo en las condiciones que, en cada caso, sean racionalmente exigibles.

### 2.5.7 Funciones del "Encargado General"

En cualquier fase el "Encargado General" deberá realizar la formación específica de su personal, haciendo especial hincapié en su disciplinada integración a los usos y costumbres preventivos del sector de la construcción.

Velará por todos los medios que sus hombres estén en todo momento bajo la cobertura de protecciones de carácter colectivo; cuando esto no fuera posible por las especiales circunstancias del tajo o escasa duración de los trabajos con exposición a riesgo, obligará al empleo de la totalidad de los equipos de protección individual (EPI) recomendados para minimizar las consecuencias de los previsibles incidentes y/o accidentes.

Es responsable de que la construcción de los andamios y plataformas a utilizar por su personal se haga conforme a la normativa técnica del fabricante y reglamentación legal vigente.

Velará constantemente por el estado reglamentario y de estabilidad de utilización de andamios, plataformas de trabajo y plataformas de apoyo y accesos.

En su calidad de "Jefe de Maniobra" vigilará constantemente la forma de elevación del material.

### 2.5.8 Funciones del "Jefe de Maniobra"

Es el responsable de la coordinación de un equipo compuesto por el "Señalista" y el "Estrobador" durante las operaciones de preparación de equipos, materiales, apilado, eslingado, aplomo, ajuste, embriado, deslingado, descarga, acopio y posicionado de los mismos.

Dará las instrucciones y comprobará personalmente las condiciones de utilización o rechazo de:

- Accesorios, suplementos, trabazón, monolitismo de los materiales, para su transporte y sistemas de elevación y manutención mecánica.
- Balizado y señalización de zonas de acopio de los materiales y zonas de paso elevado durante la trayectoria de las maniobras.
- Estado de las cuerdas de retenida, eslingas planas (de banda textil de fibra), de cable o cadenas, ganchos y sus cierres de seguridad, anclajes de los equipos, conexionado de los elementos hidráulicos, estado de los cables y condiciones de utilización de sus distintos elementos como sistema de trabajo.

- Conjuntamente con el "Gruista", comprobará la zona de partida de la maniobra, la zona intermedia a seguir por la trayectoria de la misma y la zona de destino final, cerciorándose de:
  - ✓ Que el piso esté plano y su superficie resista la carga a acopiar y las dinámicas de trabajo de la propia máquina.
  - ✓ Que, en las máquinas accionadas por cable, en la posición nominal más baja del bloque diferencial queden aún dos vueltas de cable en el enrollamiento del tambor de elevación.
  - ✓ Que en las máquinas hidráulicas las articulaciones no tengan holguras y los bombines, manguitos y émbolos transmitan la presión correcta sin descompresiones por pérdidas o fugas.
  - ✓ Que la trayectoria de la maniobra no pueda dañar conducciones, instalaciones, equipos ni personas.
  - ✓ Que los medios auxiliares los equipos y accesorios sean los adecuados a la maniobra realizar.

El "Jefe de Maniobra" indica al "Señalista" de viva voz (sin gesto ni ademán alguno que pueda ser mal interpretado por el "Gruista"), el momento en que puede iniciarse la maniobra, su destino y eventualmente, el itinerario y precauciones especiales a adoptar.

Si el "Jefe de Maniobra" realiza conjuntamente otras funciones como las de "Señalista" o las correspondientes al "Estrobador", debe prestar especial atención en que las señales que pueda hacer con las manos a sus ayudantes no puedan nunca ser confundidas con los ademanes dirigidos al "Gruista".

### 2.5.9 Funciones del "Señalista"

El "Señalista" es un auxiliar de "Jefe de Maniobra" de quien recibe las órdenes, cuya misión consiste en dirigir al "Gruista" en cada una de las fases de la maniobra.

El "Señalista" pasa a ser el "jefe del Gruista", desde el momento en que hace el ademán normalizado de toma de mando y este ha contestado "entendido".

Desde que se inicia la maniobra, durante su trayectoria, y si tiene jurisdicción en la zona de llegada, el "Señalista" tiene la responsabilidad de las órdenes dadas al "Gruista".

El "Señalista" ha de comunicarse con el "Gruista" mediante señales normalizadas, utilizando ambos brazos.

Salvo en los casos de movimientos lentos de aproximación, el "Señalista" no debe repetir ningún ademán (excepto si el "Gruista" da la señal de repetición).

No es misión del "Señalista" indicar al operador de la grúa cuáles son las palancas o mandos a accionar para efectuar determinado movimiento.

Durante el desplazamiento en la zona de su mando, el "Señalista" guía el movimiento de cargas y elementos articulados, para evitar golpes con obstáculos, ya que el gruista carece de la adecuada referencia de relieve.

El "Señalista" no abandona el mando hasta la llegada al destino final de la maniobra o al límite de su jurisdicción.

Antes de dar la orden de bajada, el "señalista" se asegurará de que no hay persona alguna en la zona sobre la que se ha de depositar la carga.

Para el cumplimiento correcto de su función, el "Señalista" se situará en un lugar que le permita:

- Ser visto perfectamente por el "Gruista".
- Ver por su parte, y en las mejores condiciones posibles, todos los sistemas implicados en la maniobra, y poder seguirla con la vista durante su desplazamiento en la zona que tiene asignada.
- No encontrarse él mismo amenazado por los desplazamientos de la maniobra, si ésta pasa por las inmediaciones de donde se encuentra situado.

La plataforma de señalización u observatorio situado a más de 2 m de altura, dispondrá de las protecciones colectivas perimetrales reglamentarias, y si esto no es posible, el "Señalista" utilizará cinturones anticaídas a una sirga de afianzamiento que le facilite los desplazamientos horizontales sin dificultad. El suelo estará limpio y libre de obstáculos.

El "Señalista" debe permanecer constantemente a la vista del "Gruista". En los casos necesarios, pedirá al "Jefe de Maniobra" un auxiliar como enlace, para que le informe sobre la situación de determinado punto de acción de la maniobra.

El "Señalista" debe disponer de una indumentaria suficientemente vistosa e identificativa de su misión (P.e. casco y guantes en color fosforito, brazaletes, chaleco fotoluminiscente, parka de señalista de O.P., etc.).

#### 2.5.10 Funciones del "Estrobador"

El "Estrobador" es un auxiliar del "Jefe de Maniobra", de quien recibe los órdenes, su misión consiste en elegir los medios auxiliares y equipos para asegurar la correcta operatividad de la

maniobra y la estabilidad del conjunto durante su trayectoria. Su función puede coincidir con la del "Señalista".

Al comenzar la jornada, comprobará la inexistencia de defectos que descalifiquen la utilización de medios o equipos para la realización de las maniobras previstas.

Procederá a la retirada, etiquetaje e inutilización de los elementos aportados por equipos de trabajo, designados como "fuera de servicio".

Distribuirá los pesos y cargas de forma racional y uniformemente repartida para no castigar los equipos empleados.

Se asegurará de que el equipo o medio auxiliar a utilizar, no sobrepase la capacidad de la máquina que tiene que utilizarlo.

Empleará solo señales convenidas para dirigir al "Señalista" y permanecerá donde el "Gruista" o, en su defecto el "Señalista", puedan verle.

No pasará nunca por debajo de cargas suspendidas, ni permitirá que otros lo hagan.

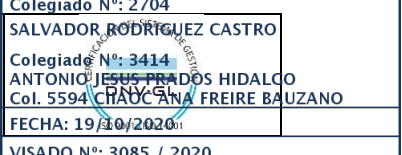
No arrastrará descolgará o dejará caer las eslingas o equipos acoplados, antes bien, apilará y acuñará los elementos de forma que no puedan deslizarse o desequilibrarse.

No permitirá el izado, suspensión, sostenimiento o descenso de ninguna armadura, uña portapalets, cangilón o tolva, por medio de cadena o eslinga de cable metálico que tenga un nudo en cualquier parte sometida a tracción directa, ni tampoco con cadenas acortadas o empalmadas provisionalmente o de forma inadecuada.

Exigirá y comprobará los certificados de control de calidad realizados por los fabricantes respecto a sus equipos, medios auxiliares y accesorios de estrobo.

El transporte suspendido de cargas, debe realizarse de forma que el equilibrio del conjunto transportado sea estable. Los trabajadores responsables de la maniobra estrobo y aparejado de armaduras irán provistos de guantes anticorte y antiabrasión, casco, calzado de seguridad y chalecos reflectantes de señalista.

VISADO COPITI Cadiz  
3085 / 2020

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón nº 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 30 de 40	 <p>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</p> <p><b>VISADO PROFESIONAL</b></p> <p>Colegiado N°: 2704 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO</p> <p>Colegiado N°: 3414 ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CHAOCANA FREIRE BAUZANO</p> <p>FECHA: 19/10/2020</p> <p>VISADO N°: 3085 / 2020</p>
--	-----------------	--

### 3 NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO RELATIVA A LOS ELEMENTOS DE SEGURIDAD

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

- Ley de Prevención de Riesgos Laborales, Ley 31/1995, de 8 de noviembre; BOE de 10 de Noviembre/1995.
- Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Reglamento de Seguridad e Higiene en la Industria de la Construcción (OM de 20/5/52 BOE de 15/6/52).
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Señalización de seguridad en los centros y locales de trabajo (RD 485/97 BOE 23/04/97).
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- R.D. 1407/92 de 20/11/92, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual (EPIs).
- Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud, relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual, R.D. 773/97 de 30/05/97 BOE de 12/06/97.
- Disposiciones mínimas en materia de Seguridad y Salud en la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo, R.D.1.215/97 de 18/07/97 BOE de 07/07/97.
- Reglamento de los Servicios de Prevención, R.D. 39/1.997 de 17/01/97, BOE de 31/01/97.
- Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de Trabajo, R.D.486/97 de 14 de abril BOE de 23/04/97.
- Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorsolumbales, para los trabajadores, R.D. 487/97 de 14 de abril, BOE de 23/04/97.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. 9-3-71) (B.O.E. 16-3-71) en aquellos artículos que no estén derogados.
- Plan Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo (O.M. 9-3-71) (B.O.E. 11-3-71)



- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales.
- Reglamento de Seguridad e Higiene en la Industria de la Construcción (O.M. 20-5-52) (B.O.E. 5-6-52).
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Resolución de 29 de noviembre de 2001, de la Dirección General de Trabajo, por la que se dispone la inscripción en el Registro y publicación del laudo arbitral de fecha 18 de octubre de 2001, dictado por don Tomás Sala Franco, en el conflicto derivado del proceso de sustitución negociada de la derogada Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica.
- Certificación con la CE de tipo de los medios de protección personal de los trabajadores.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- 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.
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.
- Ordenanzas municipales sobre el uso del suelo y edificación del 29 de febrero de 1.972.
- Normas ISO/DIN, UNE, NTE, etc. utilizadas en construcción.

Aparte de las disposiciones legales citadas, se tendrá en cuenta las normas contenidas en el Reglamento de Régimen Interior de la empresa, así como las que provienen del “Comité de Seguridad e Higiene” y en el caso de los Convenios Colectivos y por su interés, el repertorio de recomendaciones prácticas de la O.I.T.

VISADO COPITI Cadiz  
3085 / 2020

## 4 MEDIDAS DE SEGURIDAD PREVIAS AL INICIO DE LA OBRA

### 4.1 Condiciones generales

No deberá iniciarse ningún trabajo en la obra sin la aprobación previa del “Plan de Seguridad y Salud Laboral” y sin que se haya verificado con antelación, por el responsable del seguimiento y control del mismo, que han sido dispuestas las protecciones colectivas e individuales necesarias y que han sido adoptadas las medidas preventivas establecidas en el estudio.

Antes del inicio de la obra, habrán de estar instalados los locales y servicios de higiene y bienestar para los trabajadores. Antes de iniciar cualquier tipo de trabajo en la obra, será requisito imprescindible que el contratista tenga concedidos los permisos, licencias y autorizaciones reglamentarias que sean pertinentes, tales como: colocación de vallas o cerramientos, señalizaciones, desvíos y cortes de tráfico peatonal y de vehículos, accesos, acopios, etc.

Antes del inicio de cualquier trabajo en la obra, deberá realizarse las protecciones pertinentes, en su caso, contra actividades molestas, nocivas, insalubres o peligrosas que se lleven a cabo en el entorno próximo a la obra y que puedan afectar a la salud de los trabajadores.

### 4.2 Información previa

Antes de acometer cualquier de las operaciones o trabajos preparatorios a la ejecución de la obra, el contratista deberá informarse de todos aquellos aspectos que puedan incidir en las condiciones de “Seguridad y Salud Laboral” requeridas. A tales efectos recabará información previa relativa, fundamentalmente, a:

- Servidumbre o impedimentos de redes de instalaciones y servicios y otros elementos ocultos que puedan ser afectados por las obras o interferir la marcha de éstas.
- Intensidad y tipo de tráfico de las vías de circulación adyacentes a la obra, así como cargas dinámicas originadas por el mismo, a los efectos de evaluar las posibilidades de desprendimientos, hundimientos u otras acciones capaces de producir riesgos de accidentes durante la ejecución de la obra.
- Vibraciones, trepidaciones u otros efectos análogos que puedan producirse por actividades o trabajos que se realicen o hayan de realizarse en el entorno próximo a la obra y puedan afectar a las condiciones de “Seguridad y Salud Laboral” de los trabajadores.
- Actividades que se desarrollan en el entorno próximo a la obra y puedan ser molestas, nocivas o peligrosas para la salud de los trabajadores.

- Tipo, situación, profundidad y dimensiones de las cimentaciones de las construcciones colindantes o próximas, en su caso, e incidencia de las mismas en la seguridad de la obra.

### 4.3 Servicios afectados: identificación, localización y señalización

Antes de empezar cualquier trabajo en la obra, habrán de quedar definidas qué redes de servicios públicos o privados pueden interferir su realización y pueden ser causa de riesgo para la salud de los trabajadores o para terceros.

En el caso de líneas eléctricas aéreas que atraviesen el solar o estén próximas a él se interfieran la ejecución de la obra, no se deberá empezar a trabajar hasta que no hayan sido modificadas por la compañía suministradora. a tales efectos se solicitará de la propia compañía que proceda a la descarga de la línea o a su desvío.

De no ser viable lo anterior, se considerarán unas distancias mínimas de seguridad, medidas entre el punto más próximo con tensión y la parte más cercana del cuerpo o herramienta del obrero, o de la máquina, teniéndose en cuenta siempre la situación más desfavorable. Habrá de vigilarse en todo momento que se mantienen las distancias mínimas de seguridad referidas.

En el supuesto de redes subterráneas de gas, agua o electricidad, que afecten a la obra, antes de iniciar cualquier trabajo deberá asegurarse la posición exacta de las mismas, para lo que se recabará, en caso de duda, la información necesaria de las compañías afectadas, gestionándose la posibilidad de desviarlas o dejarlas sin servicio. Estas operaciones deberán llevarlas a cabo las citadas compañías. De no ser factible, se procederá a su identificación sobre el terreno y, una vez localizada la red, se señalizará marcando su dirección, trazado y profundidad, indicándose, además, el área de seguridad y colocándose carteles visibles advirtiendo del peligro y protecciones correspondientes.

### 4.4 Accesos, circulación interior y delimitación de la obra

Antes del inicio de la obra deberán quedar definidos y ejecutados su cerramiento perimetral, los accesos a ella y las vías de circulación y delimitaciones exteriores.

Las salidas y puertas exteriores de acceso a la obra serán visibles o debidamente señalizadas y suficientes en número y anchura para que todos los trabajadores puedan abandonar la obra con rapidez y seguridad. No se permitirán obstáculos que interfieran la salida normal de los trabajadores.

Los accesos a la obra serán adecuados y seguros, tanto para personas como para vehículos y máquinas. Deberán separarse, si es posible, los de estos últimos de los del personal. Dicha

	<b>PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DENOMINADA "HSF CABRA_0"</b>	<b>PLIEGO DE CONDICIONES</b>
		<b>Página 35 de 40</b>

separación, si el acceso es único, se hará por medio de una barandilla y será señalizada adecuadamente. El ancho mínimo de las puertas exteriores será suficiente para el número de personas que se prevea los utilicen normalmente.


En todos los accesos a la obra se colocarán carteles de "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra", "Es obligatorio el uso del casco" y "Prohibido aparcar" y, en los accesos de vehículos, el cartel indicativo de "Entrada y salida de vehículos".

Los vehículos, antes de salir a la vía pública, contarán con un tramo horizontal de terreno consistente o pavimentado, de longitud no menos de vez y media de separación entre ejes o de 6 metros. Si ello no es posible, se dispondrá de personal auxiliar de señalización para efectuar las maniobras.

Se procederá a ejecutar un cerramiento perimetral que delimite el recinto de la obra e impida el paso de personas y vehículos ajenos a la misma. Dicho cerramiento deberá ser suficientemente estable, tendrá una altura mínima de 2 metros y estará debidamente señalizado.

Las rampas para el movimiento de camiones y/o máquinas tendrán un ancho mínimo de 4,5 metros, ensanchándose en las curvas. Sus pendientes no serán mayores del 12 y 8%, respectivamente, según se trate de tramos rectos o curvas. En cualquier caso, habrá de tenerse en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos que se utilicen. Deberán acotarse y delimitarse las zonas de cargas, descargas, acopios, almacenamiento y las de acción de los vehículos y máquinas dentro de la obra. Habrán de quedar previamente definidos y debidamente señalizados los trazados y recorridos de los itinerarios interiores de vehículos, máquinas y personas, así como las distancias de seguridad y limitaciones de zonas de riesgo especial, dentro de la obra y en sus proximidades.

**VISADO COPITI Cadiz**  
 3085 / 2020

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón nº 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 35 de 40	
		<b>VISADO PROFESIONAL</b> Colegiado N°: 2704 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO Colegiado N°: 3414 ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CHAOCANA FREIRE BAUZANO FECHA: 19/10/2020 VISADO N°: 3085 / 2020

## 5 EQUIPOS DE PROTECCIÓN

### 5.1 Protecciones colectivas

#### 5.1.1 Generalidades

Cuando se diseñen los sistemas preventivos, se dará prioridad a los colectivos sobre los personales o individuales. La protección personal no dispensa en ningún caso de la obligación de emplear los sistemas de tipo colectivo.

En cuanto a los colectivos, se preferirán las protecciones de tipo preventivo (las que eliminan los riesgos) sobre las de protección (las que no evitan el riesgo, pero disminuyen o reducen los daños del accidente).

En cuanto al mantenimiento, los medios de protección, una vez colocados en obra, deberán ser revisados periódicamente y antes del inicio de cada jornada, para comprobar su efectividad.

#### 5.1.2 Señalización y ordenación de tráfico

La señalización será visible y sencilla y que, con fácil interpretación, advierta de los riesgos existentes. Se emplearán colores, avisos, señales, balizamientos, etc., para facilitar la atención visual.

Se considerará una zona de 5 cm. alrededor de la máquina como zona de peligrosidad.

Cuando trabajen varias máquinas en el mismo tajo, la distancia mínima entre ellas será de 30 m.

Las rampas de acceso serán estables y con el talud adecuado, el borde de la rampa estará reforzada con un retablo que sirve de tope a los camiones en la circulación. Las rampas estarán señalizadas con stop, limitación de velocidad, pendiente, etc.

### 5.2 Equipos de protección individual (E.P.I.)

#### 5.2.1 Generalidades

Solo podrán disponerse en obra y ponerse en servicio los E.P.I. que garanticen la salud y la seguridad de los usuarios sin poner en peligro ni la salud ni la seguridad de las demás personas o bienes, cuando su mantenimiento sea adecuado y cuando se utilicen de acuerdo con su finalidad.

A los efectos de este Pliego de Condiciones se considerarán conformes a las exigencias esenciales mencionadas los E.P.I. que lleven la marca "CE" y, de acuerdo con las categorías establecidas en las disposiciones vigentes.

### 5.2.2 Exigencias esenciales de sanidad y seguridad

Los E.P.I. deberán garantizar una protección adecuada contra los riesgos. Reunirán las condiciones normales de uso previsible a que estén destinados, de modo que el usuario tenga una protección apropiada y de nivel tan elevado como sea posible.

El grado de protección óptimo que se deberá tener en cuenta será aquel por encima del cual las molestias resultantes del uso del E.P.I. se opongan a su utilización efectiva mientras dure la exposición al peligro o el desarrollo normal de la actividad.

Los materiales de que estén compuestos los E.P.I. y sus posibles productos de degradación no deberán tener efectos nocivos en la salud o en la higiene del usuario.

Cualquier parte de un E.P.I. que esté en contacto o que pueda entrar en contacto con el usuario durante el tiempo que lo lleve estará libre de asperezas, aristas vivas, puntas salientes, etc., que puedan provocar una excesiva irritación o que puedan causar lesiones.

Los E.P.I. ofrecerán los mínimos obstáculos posibles a la realización de gestos, a la adopción de posturas y a la percepción de los sentidos. Por otra parte, no provocarán gestos que pongan en peligro al usuario o a otras personas.

Los E.P.I. posibilitarán que el usuario pueda ponérselos lo más fácilmente posible en la postura adecuada y puedan mantenerse así durante el tiempo que se estime se llevarán estos, teniendo en cuenta los factores ambientales, los gestos que se vayan a realizar y las posturas que se vayan a adoptar. Para ello, los E.P.I. se adaptarán al máximo a la morfología del usuario por cualquier medio adecuado, como pueden ser sistemas de ajuste y fijación apropiados o una variedad suficiente de tallas y números.

Los E.P.I. serán lo más ligeros posible, sin que ello perjudique a su solidez de fabricación ni obstaculice su eficacia.

Antes de la primera utilización en la obra de cualquier E.P.I. habrá de contarse con el folleto informativo elaborado y entregado obligatoriamente por el fabricante, donde se incluirá, además del nombre y la dirección del fabricante y/o de su mandatario en la Comunidad Económica Europea, toda la información útil sobre:

- Instrucciones de almacenamiento, uso, limpieza, mantenimiento, revisión y desinfección.
- Los productos de limpieza, mantenimiento o desinfección aconsejados por el fabricante no deberán tener, en sus condiciones de utilización, ningún efecto nocivo ni en los E.P.I. ni en el usuario.

- Rendimientos alcanzados en los exámenes técnicos dirigidos a la verificación de los grados o clases de protección de los E.P.I.
- Accesorios que se pueden utilizar en los E.P.I. y características de las piezas de repuesto adecuadas.
- Clases de protección adecuadas a los diferentes niveles de riesgo y límites de uso correspondientes.
- Fecha o plazo de caducidad de los E.P.I. o de algunos de sus componentes.
- Tipo de embalaje adecuado para transportar los E.P.I.

Este folleto de información estará redactado de forma precisa, comprensible y, por lo menos, en la lengua oficial del Estado español, debiéndose encontrar a disposición del responsable del seguimiento del “Plan de Seguridad y Salud”.

**VISADO COPITI Cadiz**  
 3085 / 2020

## 6 SEÑALIZACIONES

### 6.1 Normas generales

El contratista deberá establecer un sistema de señalización de seguridad a efectos de llamar la atención de forma rápida e inteligible sobre objetos y situaciones susceptibles de provocar peligros determinados, así como para indicar el emplazamiento de dispositivos y equipos que tengan importancia desde el punto de vista de seguridad.

La puesta en práctica del sistema de señalización no dispensará, en ningún caso, de la adopción de los medios de protección indicados en el presente documento.

Se deberá informar a todos los trabajadores, de manera que tengan conocimiento del sistema de señalización establecido.

En el sistema de señalización se adoptarán las exigencias reglamentarias para el caso, según la legislación vigente y nunca atendiendo a criterios caprichosos. Aquellos elementos que no se ajusten a tales exigencias normativas no podrán ser utilizados en la obra.

Aquellas señales que no cumplan con las disposiciones vigentes sobre señalización de los lugares de trabajo no podrán ser utilizadas en la obra.

El material constitutivo de las señales (paneles, conos de balizamiento, letreros, etc.) será capaz de resistir tanto las inclemencias del tiempo como las condiciones adversas de la obra.

La fijación del sistema de señalización de la obra se realizará de modo que se mantenga en todo momento estable.

### 6.2 Señalización de las vías de circulación

Las vías de circulación, en el recinto de la obra, por donde transcurran máquinas y vehículos deberán estar señalizadas de acuerdo con lo establecido por la vigente normativa sobre circulación en carretera.

### 6.3 Personal auxiliar de los maquinistas para señalización

Cuando un maquinista realice operaciones o movimientos en los que existan zonas que queden fuera de su campo de visión y por ellos deban pasar personas u otros vehículos, se empleará a una o varias personas para efectuar señales adecuadas, de modo que se eviten daños a los demás.

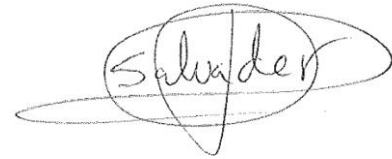
Tanto maquinistas como personal auxiliar para señalización de las maniobras serán instruidos y deberán conocer el sistema de señales previamente establecido y normalizado.



Sevilla, octubre de 2020



Ana Freire Bauzano  
Ingeniero Industrial  
Colegiado N.º 5594



Salvador Rodríguez Castro  
Ingeniero Técnico Industrial  
Colegiado N.º 2704



Antonio Jesús Prados Hidalgo  
Ingeniero Técnico Industrial  
Colegiado N.º 3414

VISADO COPITI Cadiz  
3085 / 2020

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

VISADO COPITI Cadiz

3085 / 2020


	CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ
<b>VISADO PROFESIONAL</b>	
Colegiado N°: 2704 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO	
Colegiado N°: 3414 ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CIAOC ANA FREIRE BAUZANO	
FECHA: 19/10/2020	
VISADO N°: 3085 / 2020	

	<b>PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DENOMINADA “HSF CABRA_0”</b>	<b>MEDICIONES Y PRESUPUESTO</b>
		Página 2 de 10

## INDICE

<b>1</b>	<b>MEDICIONES Y PRESUPUESTO .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>RESUMEN DE PRESUPUESTO.....</b>	<b>10</b>

**VISADO COPITI Cadiz**  
3085 / 2020


TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón nº 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 2 de 10	 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>
		<b>VISADO PROFESIONAL</b> Colegiado N°: 2704 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO Colegiado N°: 3414 ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CHAOCANA FREIRE BAUZANO FECHA: 19/10/2020 VISADO N°: 3085 / 2020

	<b>PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DENOMINADA “HSF CABRA_0”</b>	<b>MEDICIONES Y PRESUPUESTO</b>
		Página 3 de 10

## 1 MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Se incluyen en este apartado el desglose de las valoraciones económicas de las propuestas de medidas alternativas de prevención contempladas en el Estudio de Seguridad y Salud de proyecto.

**VISADO COPITI Cadiz**  
3085 / 2020

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón nº 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 3 de 10	 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>
		<b>VISADO PROFESIONAL</b> Colegiado N°: 2704 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO Colegiado N°: 3414 ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CHAOCANA FREIRE BAUZANO FECHA: 19/10/2020 VISADO N°: 3085 / 2020

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 01 PROTECCIONES INDIVIDUALES</b>									
01.1	u Casco de seguridad						20,00	2,35	47,00
01.2	u Par de botas de seguridad S3						20,00	16,23	324,60
01.3	u Par de botas PVC S5						20,00	11,21	224,20
01.4	u Par de botas aislantes						5,00	93,00	465,00
01.5	u Gafas anti impacto						20,00	4,28	85,60
01.6	u Mascarilla autofiltrante						40,00	1,20	48,00
01.7	u Protectores auditivos						40,00	1,80	72,00
01.8	u Ropa de trabajo						20,00	13,22	264,40
01.9	u Cinturón de seguridad C						5,00	41,77	208,85
01.10	u Cuerda unión línea de vida						5,00	7,10	35,50
01.11	u Mosquetón seguridad						8,00	7,51	60,08
01.12	m Cuerda línea de vida						20,00	2,78	55,60
01.13	u Dispositivos anticaída						5,00	67,00	335,00
01.14	u Guantes						25,00	2,13	53,25
01.15	u Faja antivibración						5,00	10,32	51,60
01.16	u Chalecos alta visibilidad						20,00	12,12	242,40
01.17	u Par de guantes aislantes clase 4						5,00	115,00	575,00
<b>TOTAL CAPÍTULO 01 PROTECCIONES INDIVIDUALES.....</b>									<b>3.148,08</b>

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 02 PROTECCIONES COLECTIVAS</b>									
02.1	u Cuadro eléctrico conexión portátil						5,00	160,00	800,00
02.2	u Protector de goma C-20						5,00	3,80	19,00
02.3	u Pasarelas de chapa o madera						5,00	18,24	91,20
02.4	u Setas protección feralla						200,00	0,15	30,00
02.5	m Barandilla de protección						20,00	7,21	144,20
02.6	m Línea de vida horizontal						20,00	2,14	42,80
02.7	m Vallas metálicas de cerramientos 2m alto						20,00	4,99	99,80
<b>TOTAL CAPÍTULO 02 PROTECCIONES COLECTIVAS .....</b>									<b>1.227,00</b>

VISADO COPITI Cadiz  
3085 / 2020

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 03 SEÑALIZACIÓN</b>									
03.1	u Cartel de obra combinado						2,00	26,74	53,48
03.2	u Señal de tráfico triangular 70cm						4,00	39,28	157,12
03.3	m Señal de tráfico redonda 50cm						4,00	18,68	74,72
03.4	u Señal de STOP						4,00	4,85	19,40
03.5	u Cinta de balizamiento blanca y roja 75cm en caja de 200m						4,00	3,00	12,00
<b>TOTAL CAPÍTULO 03 SEÑALIZACIÓN.....</b>									<b>316,72</b>

**VISADO COPITI Cadiz**  
3085 / 2020

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 04 INSTALACIONES PROVISIONALES</b>									
04.1	mes Caseta de obra 14m2						5,00	116,00	580,00
04.2	mes Caseta sanitaria de obra 8m2						5,00	131,00	655,00
04.3	u Acometida provisional electricidad						2,00	21,00	42,00
04.4	u Acometida provisional fontanería						2,00	27,00	54,00
04.5	u Acometida provisional saneamiento						2,00	32,00	64,00
<b>TOTAL CAPÍTULO 04 INSTALACIONES PROVISIONALES .....</b>									<b>1.395,00</b>

**VISADO COPITI Cadiz**  
3085 / 2020

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón nº 20 C.P:  
41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224

 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>
<b>VISADO PROFESIONAL</b>
Colegiado N°: 2704
SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO
Colegiado N°: 3414
ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO
Col. 5594 CHAOCANA FREIRE BAUZANO
FECHA: 19/10/2020
VISADO N°: 3085 / 2020



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 05 VIGILANCIA DE LA SALUD Y PRIMEROS AUXILIOS</b>									
05.1	u Botiquin de obra						5,00	50,00	250,00
05.2	u Camilla portatil						2,00	25,00	50,00
05.3	u Extintor de polvo ABC 21 A 113B 6kg						2,00	33,00	66,00
05.4	u Extintor de CO2 34B 2kg						2,00	53,00	106,00
TOTAL CAPÍTULO 05 VIGILANCIA DE LA SALUD Y PRIMEROS AUXILIOS .....									<b>472,00</b>

VISADO COPITI Cadiz  
3085 / 2020

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 06 FORMACIÓN Y MANO DE OBRA</b>									
06.1	h Hora de formación seguridad e higiene						40,00	13,50	540,00
06.2	h Reconocimiento médico obligatorio						20,00	40,00	800,00
06.3	h Hora de equipo de limpieza						20,00	13,00	260,00
06.4	h Hora de señalista para maquinaria						20,00	9,00	180,00
06.5	u Visitas del técnico de seguridad						5,00	30,00	150,00
<b>TOTAL CAPÍTULO 06 FORMACIÓN Y MANO DE OBRA.....</b>									<b>1.930,00</b>
<b>TOTAL.....</b>									<b>8.488,80</b>

**VISADO COPITI Cadiz**  
3085 / 2020

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón nº 20 C.P:  
41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224

 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>
<b>VISADO PROFESIONAL</b>
Colegiado N°: 2704
SALVADOR RODRÍGUEZ CASTRO
Colegiado N°: 3414
ANTONIO JESÚS PRADOS HIDALGO
Col. 5594 CHAOCANA FREIRE BAUZANO
FECHA: 19/10/2020
VISADO N°: 3085 / 2020

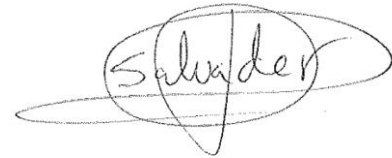
## 2 RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
01	PROTECCIONES INDIVIDUALES.....	3.148,08	37,09
02	PROTECCIONES COLECTIVAS.....	1.227,00	14,45
03	SEÑALIZACIÓN.....	316,72	3,73
04	INSTALACIONES PROVISIONALES.....	1.395,00	16,43
05	VIGILANCIA DE LA SALUD Y PRIMEROS AUXILIOS.....	472,00	5,56
06	FORMACIÓN Y MANO DE OBRA.....	1.930,00	22,74
<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>8.488,80</b>	
<b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA</b>		<b>8.488,80</b>	
<b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>		<b>8.488,80</b>	

Sevilla, octubre de 2020



Ana Freire Bauzano  
Ingeniero Industrial  
Colegiado N.º 5594



Salvador Rodríguez Castro  
Ingeniero Técnico Industrial  
Colegiado N.º 2704



Antonio Jesús Prados Hidalgo  
Ingeniero Técnico Industrial  
Colegiado N.º 3414

VISADO COPITI Cadiz  
3085 / 2020

# PLANOS

VISADO COPITI Cadiz

3085 / 2020

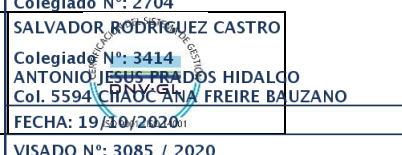
	CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ
<b>VISADO PROFESIONAL</b>	
Colegiado N°: 2704 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO	
Colegiado N°: 3414 ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CIAOC ANA FREIRE BAUZANO	
FECHA: 19/10/2020	
VISADO N°: 3085 / 2020	

	<b>PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DENOMINADA “HSF CABRA_0”</b>	<b>PLANOS</b>
		Página 2 de 4

## INDICE

1	PLANOS.....	3
---	-------------	---

**VISADO COPITI Cadiz**  
3085 / 2020

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón nº 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 2 de 4	 <p> <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>  <b>VISADO PROFESIONAL</b>  Colegiado N°: 2704  <b>SALVADOR RODRÍGUEZ CASTRO</b>  Colegiado N°: 3414  <b>ANTONIO JESÚS PRADOS HIDALGO</b>  Col. 5594 CHAOCANA FREIRE BAUZANO  FECHA: 19/10/2020  VISADO N°: 3085 / 2020 </p>
--	---------------	--

## 1 PLANOS

Se adjuntan una serie de esquemas indicativos/explicativos a adoptar:

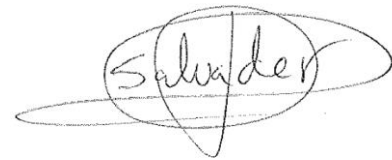
1. Señalización
2. Protección individual
3. Medidas de Seguridad y Protecciones en zanjas
4. Protección colectiva de riesgos eléctricos
5. Señalización y balizamiento
6. Eslingas sujeción de cargas
7. Señalización de zanjas
8. Instalación eléctrica I
9. Instalación eléctrica II
10. Escaleras

VISADO COPITI Cadiz  
3085 / 2020

Sevilla, octubre de 2020



Ana Freire Bauzano  
Ingeniero Industrial  
Colegiado N.º 5594



Salvador Rodríguez Castro  
Ingeniero Técnico Industrial  
Colegiado N.º 2704



Antonio Jesús Prados Hidalgo  
Ingeniero Técnico Industrial  
Colegiado N.º 3414

VISADO COPITI Cadiz  
3085 / 2020

## SEÑALES DE ADVERTENCIA



## SEÑALES DE OBLIGACION



## SEÑALES DE PROHIBICION



## SEÑALES GESTUALES

	Descripción	Ilustración
Izar.	Brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano derecha hacia adelante, describiendo lentamente un círculo.	
Bajar.	El brazo derecho extendido hacia abajo, palma de la mano derecha hacia el interior, describiendo lentamente un círculo.	
Distancia vertical.	Las manos indican la distancia.	
Comienzo: Atención. Toma de mando.	Los dos brazos extendidos de forma horizontal, las palmas de las manos hacia adelante.	
Alto: Interrupción. Fin de movimiento.	El brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano derecha hacia adelante.	
Fin de operaciones.	Las dos manos juntas a la altura del pecho.	
Avanzar.	Los dos brazos doblados, las palmas de las manos hacia el interior, los antebrazos se mueven lentamente hacia el cuerpo.	
Retroceder.	Los dos brazos doblados, las palmas de las manos hacia el exterior, los antebrazos se mueven lentamente, alejándose del cuerpo.	
Hacia la derecha: Con respecto al encargado de las señales.	El brazo derecho extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano derecha hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección.	
Hacia la izquierda: Con respecto al encargado de las señales.	El brazo izquierdo extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano izquierda hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección.	
Distancia horizontal.	Las manos indican la distancia.	
Peligro Alto o parada de emergencia	Los dos brazos extendidos hacia arriba, las palmas de las manos hacia adelante	
Rápido	Los gestos codificados a los movimientos se hacen con rapidez.	
Lento	Los gestos codificados a los movimientos se hacen con lentitud.	

## SEÑALES DE EQUIPO CONTRAINCENDIO



## SEÑALIZACIONES DE EQUIPO DE SALVAMENTO



## SEÑAL COMPLEMENTARIA DE RIESGO PERMANENTE



CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ

**VISADO PROFESIONAL**

Colegiado Nº: 2704  
 Salvador Rodríguez Castro

Colegiado Nº: 3414  
 ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO  
 Col. 5594 CHAOC ANA FREIRE BAUZANO

FECHA: 19/10/2020

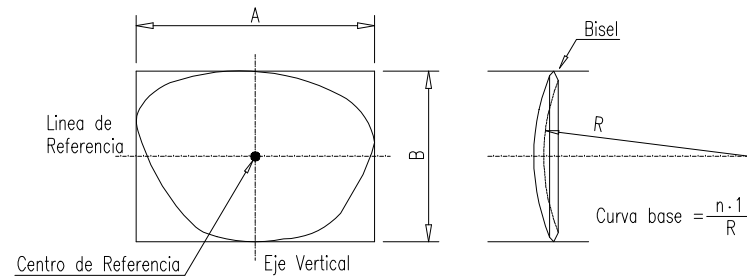
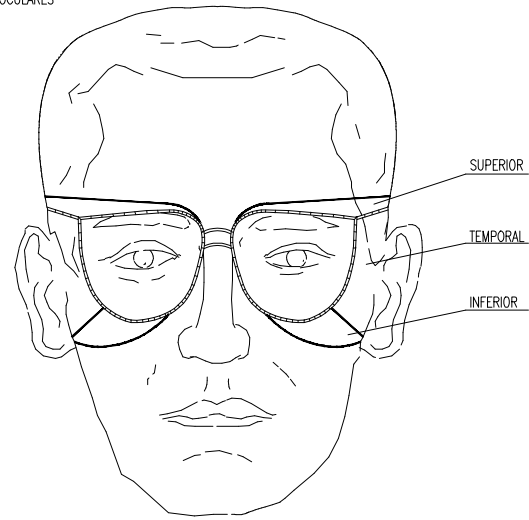
VISADO Nº: 3085 / 2020

PROYECTO: <b>PLAN SYS PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA "FV CABRA_0"</b>	DIBUJADO: Ketty Atienza Espada REVISADO: Salvador Rodríguez Castro APROBADO: Salvador Rodríguez Castro	 sistemas de energías renovables
PLANO: SEÑALIZACIÓN	FECHA: OCTUBRE 2020	
SITUACIÓN: Término Municipal Montemayor (Córdoba)	Nº PLANO: <b>01</b>	PROYECTISTAS:  Nº Col: 2704 Salvador Rodríguez Castro No Col: 3414 Antonio Prados Hidalgo Nº Col: 5594 Ana Freire Bauzano
PROMOTOR: NUEVA ERA SOLAR M&D IV, S.L.	HOJA: A3	
	ESCALA: S/E	
	POTENCIA: 249,996MwP	



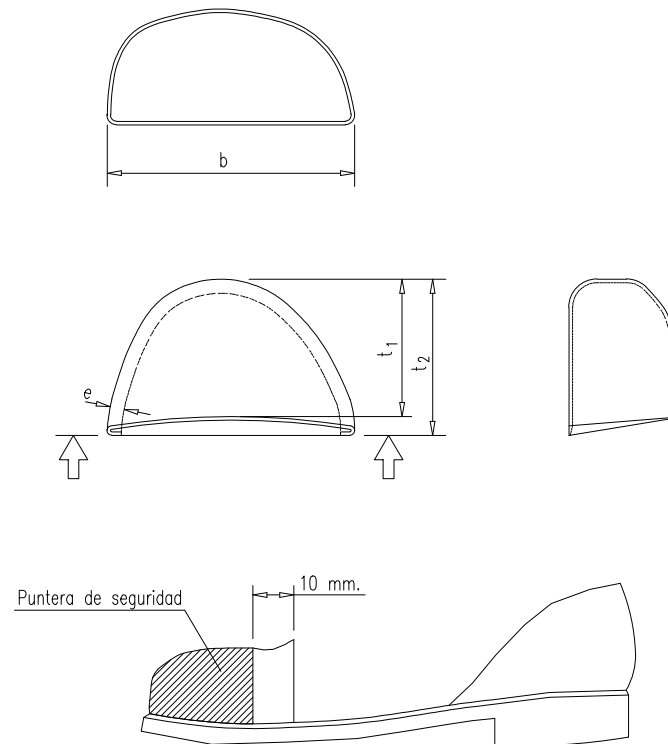
PROTECCIONES INDIVIDUALES (GAFAS DE SEGURIDAD II)

OCULARES

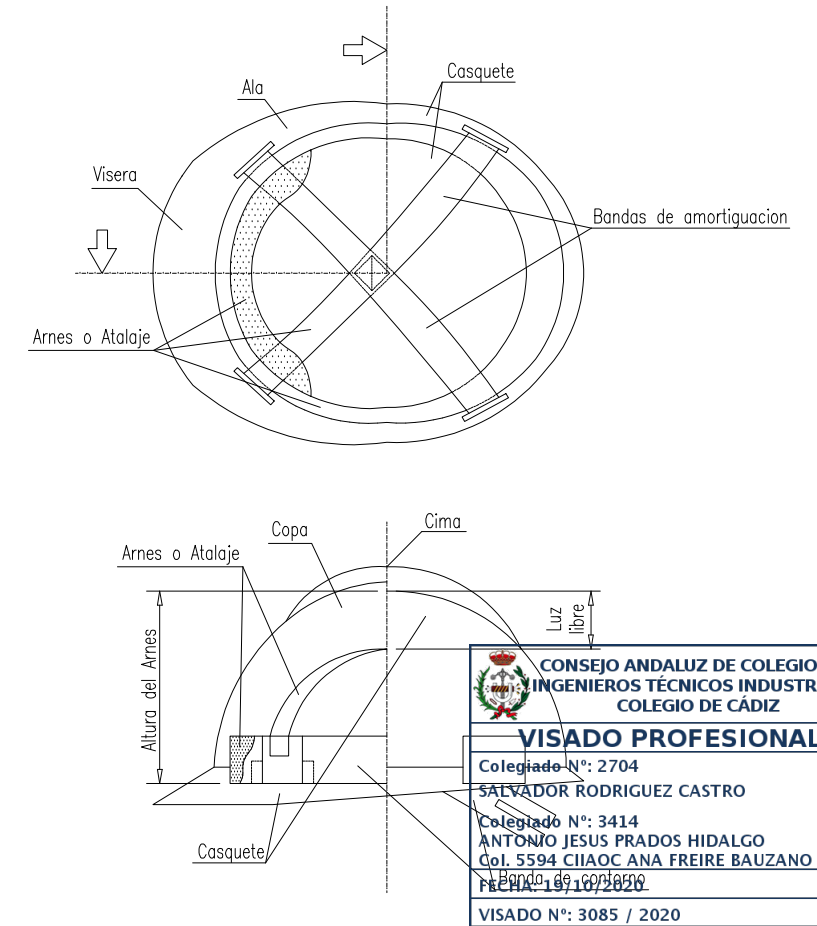


PROTECCIONES INDIVIDUALES (BOTAS DE SEGURIDAD -REFUERZOS -)

PUNTERA



PROTECCIONES INDIVIDUALES (CASCO DE SEGURIDAD)



CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ

**VISADO PROFESIONAL**

Colegiado N°: 2704  
SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO

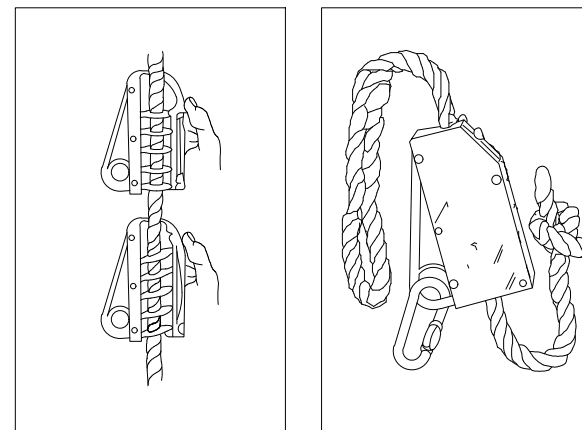
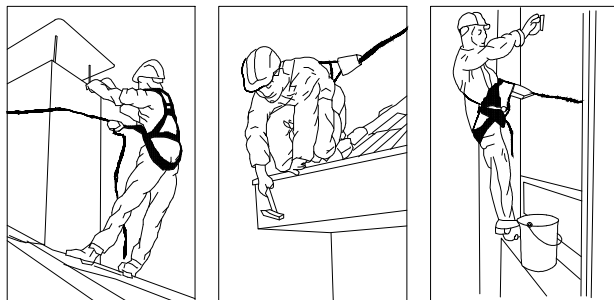
Colegiado N°: 3414  
ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO

Col. 5594 CIAOC ANA FREIRE BAUZANO

FECHA: 16/10/2020

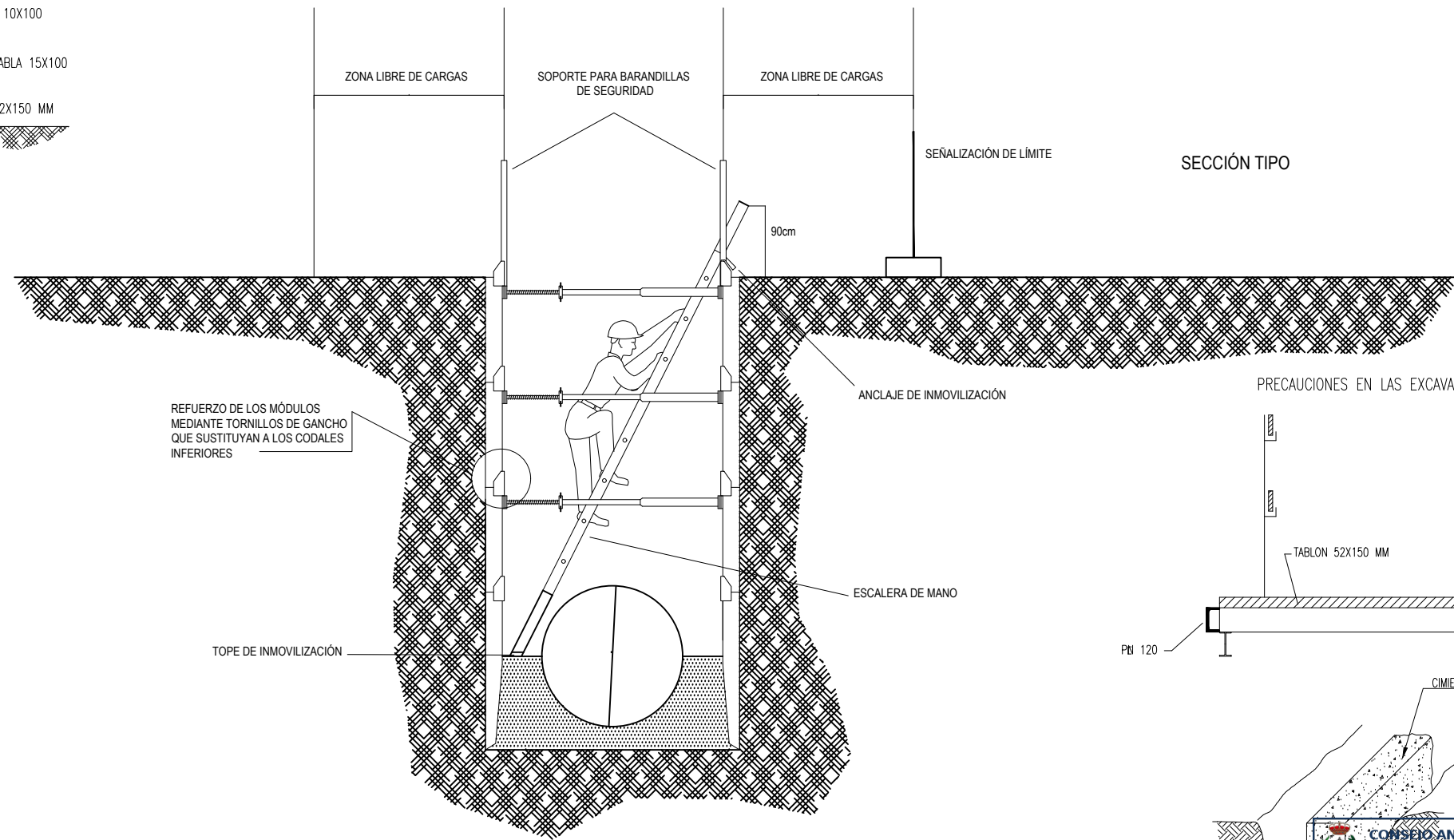
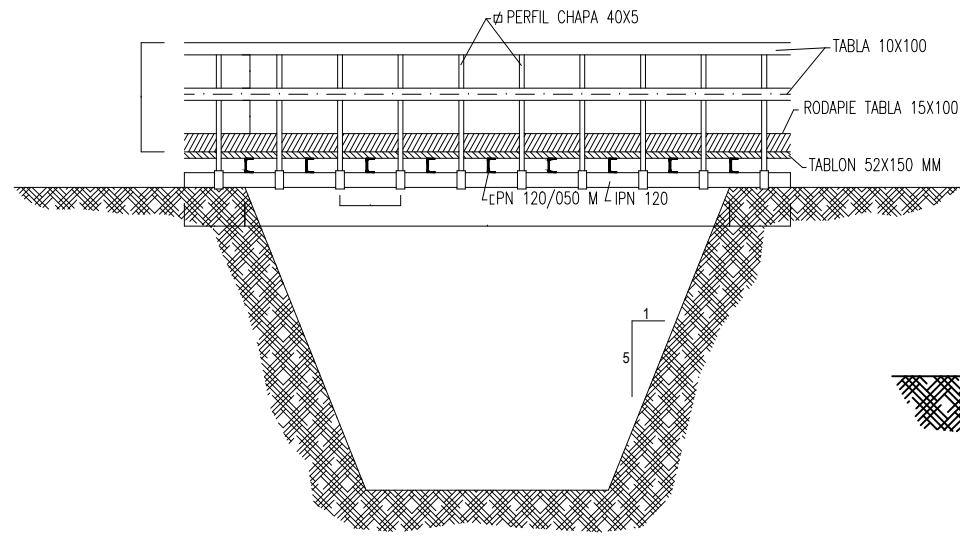
VISADO N°: 3085 / 2020

ANCLAJES CINTURON DE SEGURIDAD (Seguro de anclaje móvil)

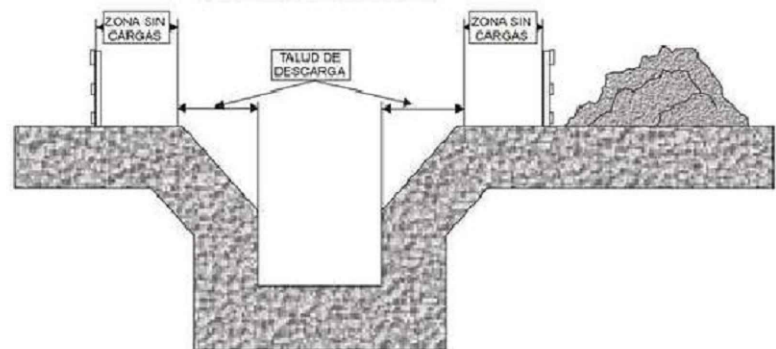
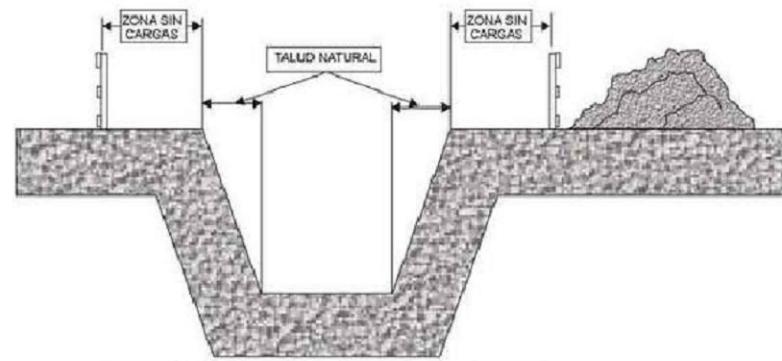
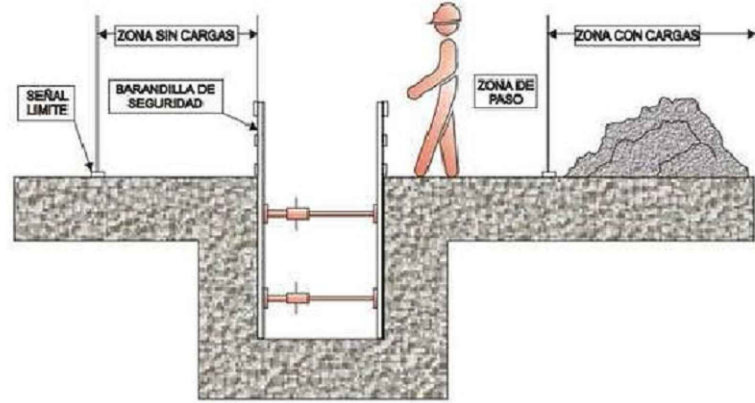


PROYECTO: <b>PLAN SYS PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA "FV CABRA_0"</b>		DIBUJADO: Ketty Atienza Espada REVISADO: Salvador Rodriguez Castro APROBADO: Salvador Rodriguez Castro		
PLANO: PROTECCIÓN INDIVIDUAL		FECHA: OCTUBRE 2020	N° PLANO: <b>02</b>	
SITUACIÓN: Término Municipal Montemayor (Córdoba)		HOJA: A3	ESCALA: S/E	PROYECTISTAS:  N° Col: 2704 Salvador Rodriguez Castro    No Col: 3414 Antonio Prados Hidalgo    N° Col: 5594 Ana Freire Bauzano
PROMOTOR: NUEVA ERA SOLAR M&D IV, S.L.		POTENCIA: 249,996MWp		

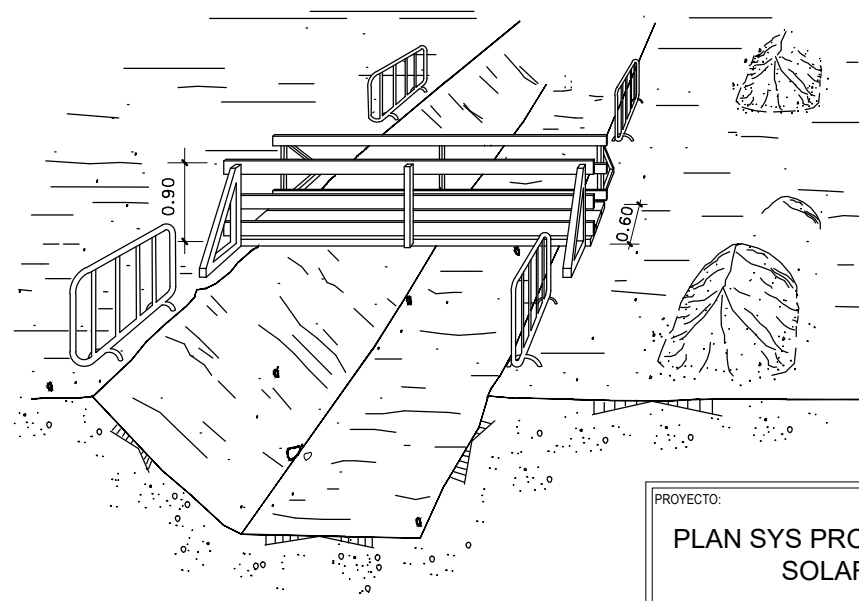
DISTANCIAS DE SEGURIDAD Y ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO  
EXCAVACIÓN DE ZANJAS EN ZONA URBANA



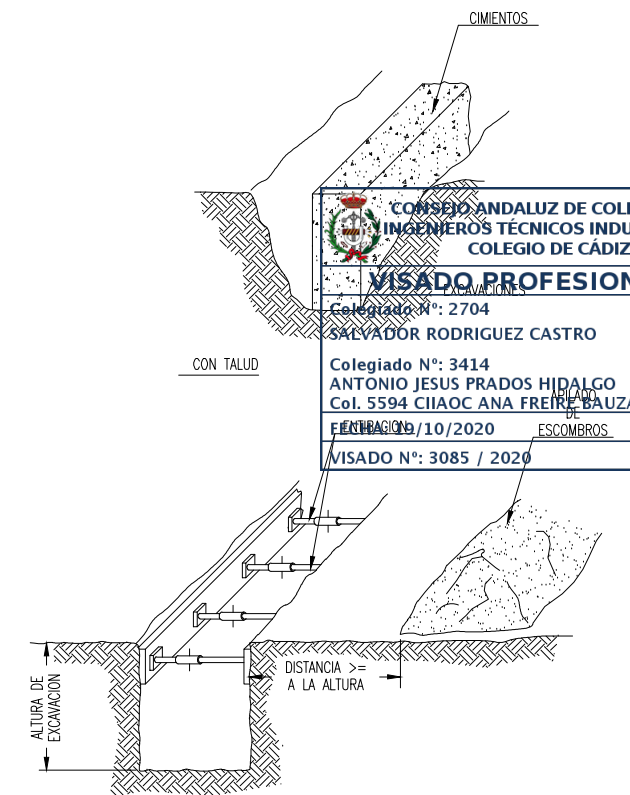
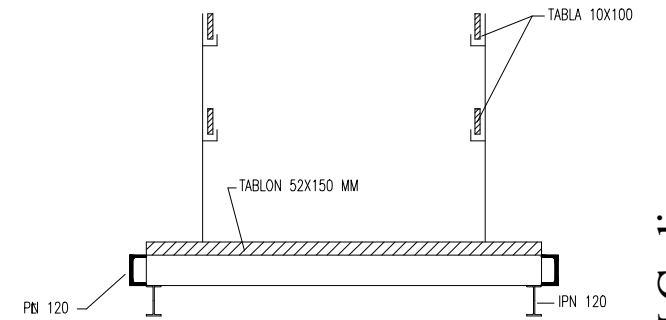
EXCAVACIÓN ZANJAS TIPO



PROTECCIONES EN ZANJAS



PRECAUCIONES EN LAS EXCAVACIONES



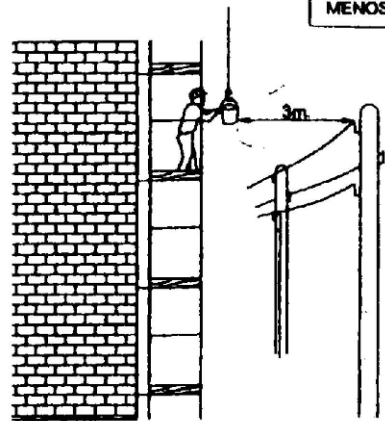
CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
COLEGIO DE CÁDIZ  
**VISADO PROFESIONAL**  
Colegiado N°: 2704  
SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO  
Colegiado N°: 3414  
ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO  
Col. 5594 CHAOC ANA FREIRE BAUZANO  
ENTRAGO: 10/2020  
VISADO N°: 3085 / 2020

PROYECTO: <b>PLAN SYS PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA "FV CABRA_0"</b>		DIBUJADO: Ketly Atienza Espada REVISADO: Salvador Rodriguez Castro APROBADO: Salvador Rodriguez Castro		
PLANO: MEDIDAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES EN ZANJAS	FECHA: OCTUBRE 2020	N° PLANO: <b>03</b>	HOJA: A3	
SITUACIÓN: Término Municipal Montemayor (Córdoba)	ESCALA: S/E	PROYECTISTAS: 		
PROMOTOR: NUEVA ERA SOLAR M&D IV, S.L.	POTENCIA: 249,996MWp	N° Col: 2704 Salvador Rodriguez Castro No Col: 3414 Antonio Prados Hidalgo N° Col: 5594 Ana Freire Bauzano		

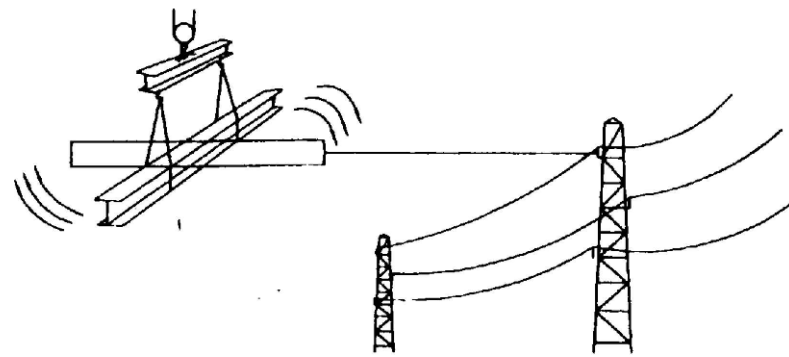
VISADO COPITI Cadiz 3085 / 2020

DISTANCIAS MÍNIMAS DE SEGURIDAD CON RESPECTO A LINEAS AÉREAS ELÉCTRICAS DE ALTA TENSION.

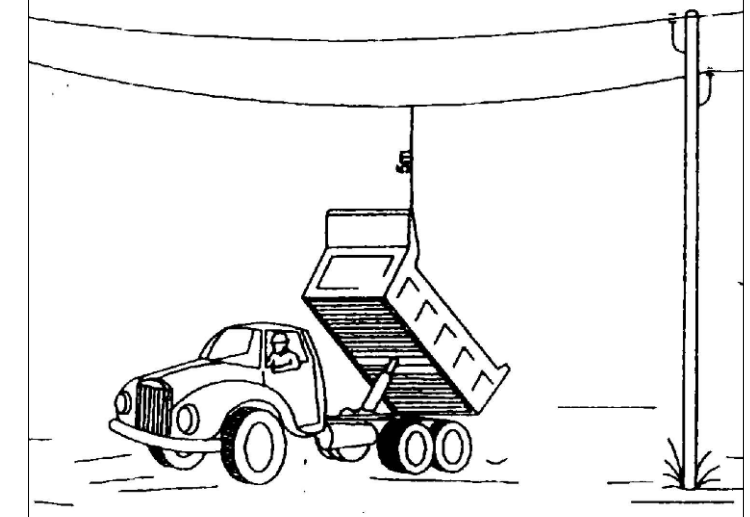
MENOS DE 66.000 V.



SIEMPRE TENER EN CUENTA LA SITUACIÓN MAS DESFAVORABLE.

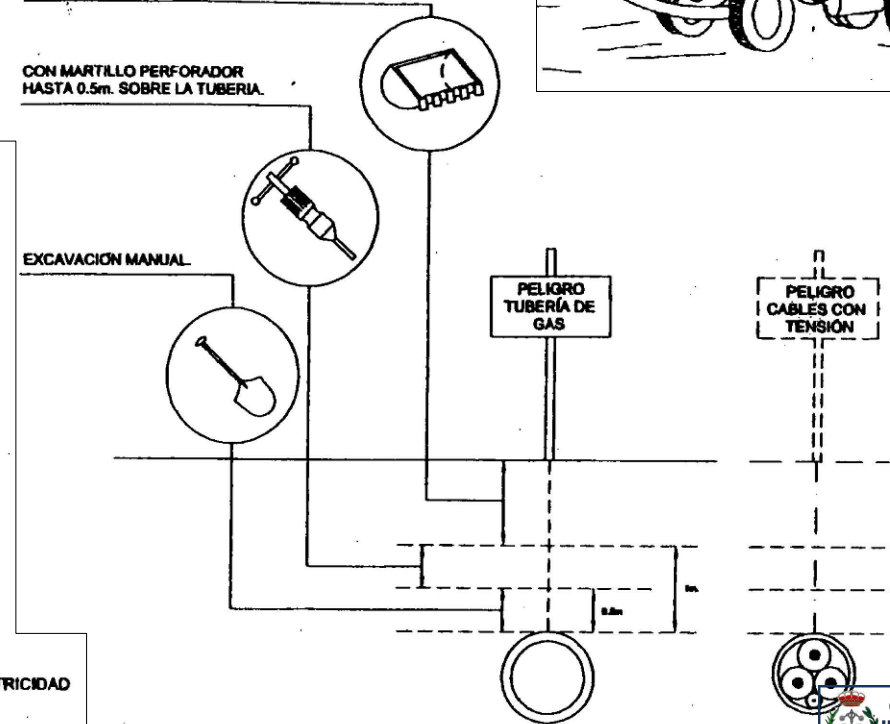


MÁS DE 66.000 V.

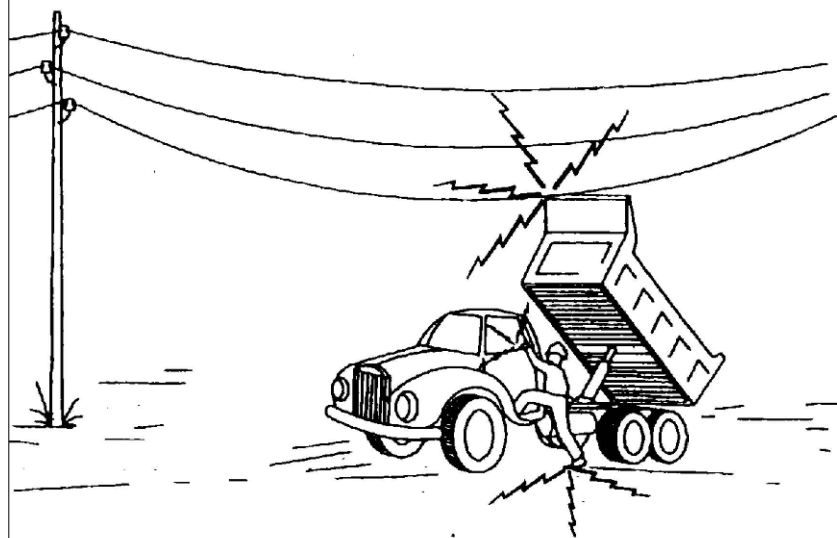


EXCAVACIÓN CON MÁQUINA HASTA LLEGAR A 1m. SOBRE LA TUBERÍA.

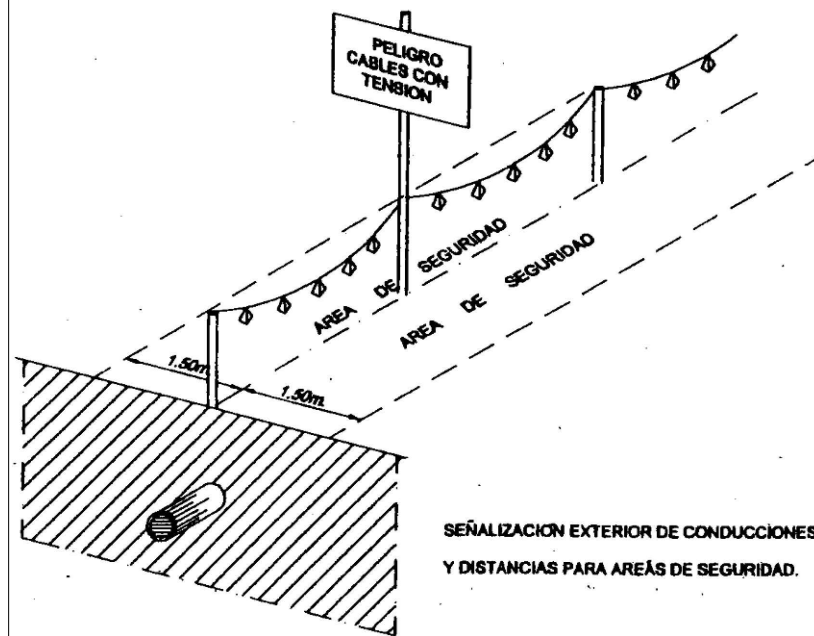
CON MARTILLO PERFORADOR HASTA 0.5m. SOBRE LA TUBERÍA.



ATENCIÓN AL BASCULANTE

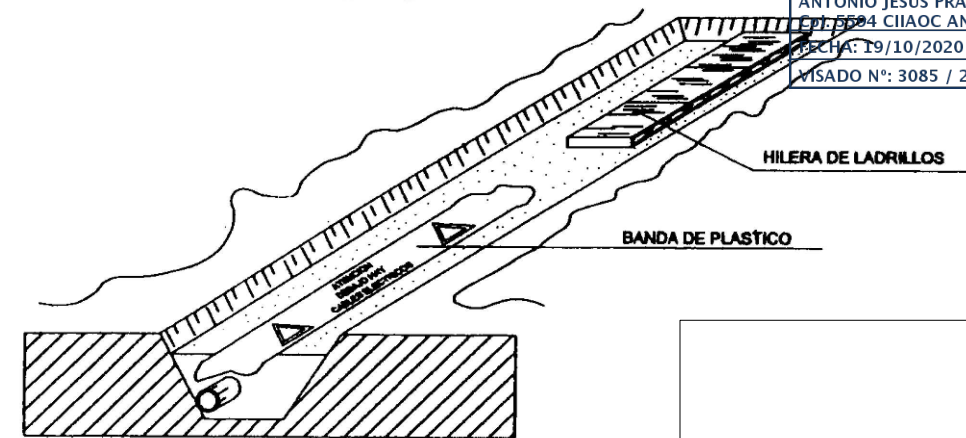


1- EN NINGÚN CASO DESCENDA LENTAMENTE.

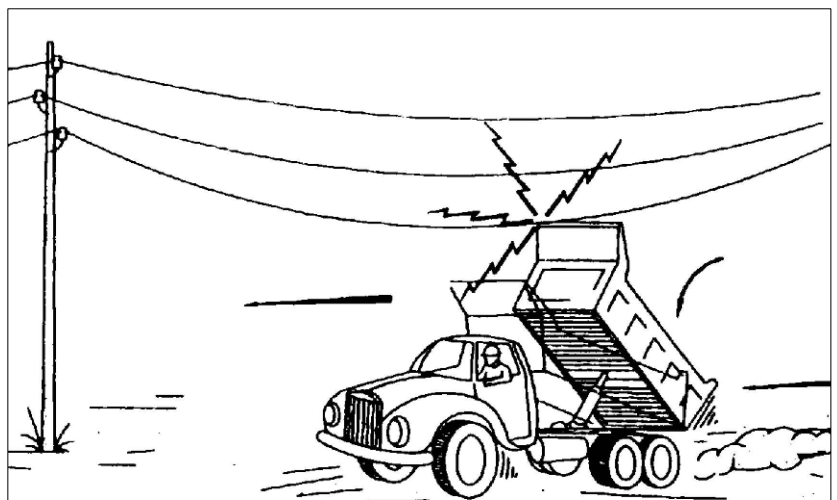


SEÑALIZACIÓN EXTERIOR DE CONDUCCIONES DE ELECTRICIDAD Y DISTANCIAS PARA AREAS DE SEGURIDAD.

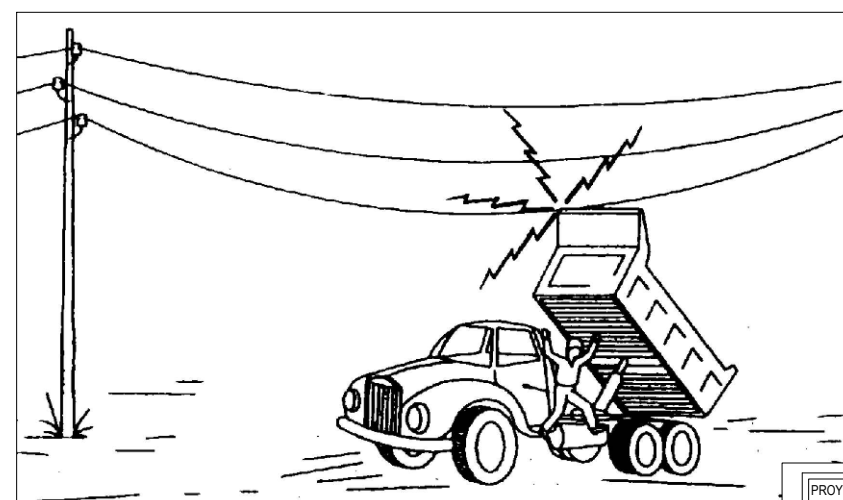
FORMAS MAS USUALES DE SEÑALIZACIÓN INTERIOR Y PROTECCION EMPLEADAS EN CONSTRUCCIONES ELÉCTRICAS



CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ  
**VISADO PROFESIONAL**  
 Colegiado Nº: 2704  
 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO  
 Colegiado Nº: 3414  
 ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO  
 Colegiado Nº: 5594  
 ANA FREIRE BAUZANO  
 FECHA: 19/10/2020  
 VISADO Nº: 3085 / 2020



2- SI CONTACTO, NO ABANDONE LA CABINA, INTENTE EN PRIMER LUGAR BAJARLO Y ALEJARSE.



3- SI NO CONSIGUE QUE BAJE, SALTE DEL CAMION LO MAS LEJOS POSIBLE.

PROYECTO: PLAN SYS PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA "FV CABRA\_0"

DIBUJADO: Ketty Atienza Espada  
 REVISADO: Salvador Rodríguez Castro  
 APROBADO: Salvador Rodríguez Castro

PLANO: PROTECCIÓN COLECTIVA DE RIESGOS ELÉCTRICOS

FECHA: OCTUBRE 2020

Nº PLANO:

04

SITUACIÓN: Término Municipal Montemayor (Córdoba)

HOJA: A3

ESCALA: S/E

PROMOTOR: NUEVA ERA SOLAR M&D IV, S.L.

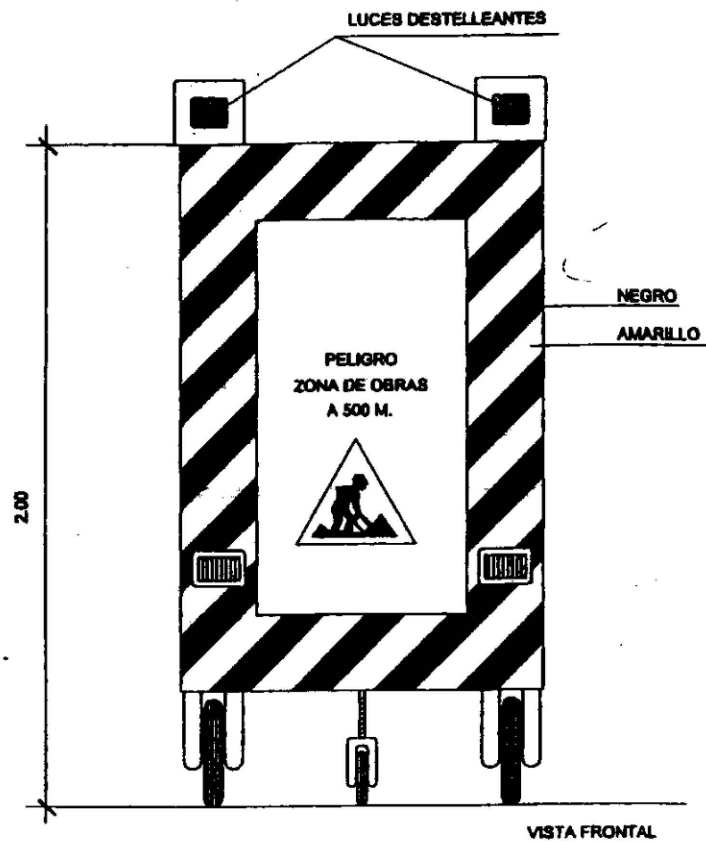
POTENCIA: 249,996MWp

PROYECTISTAS:  
 Nº Col: 2704 Salvador Rodríguez Castro  
 Nº Col: 3414 Antonio Prados Hidalgo  
 Nº Col: 5594 Ana Freire Bauzano

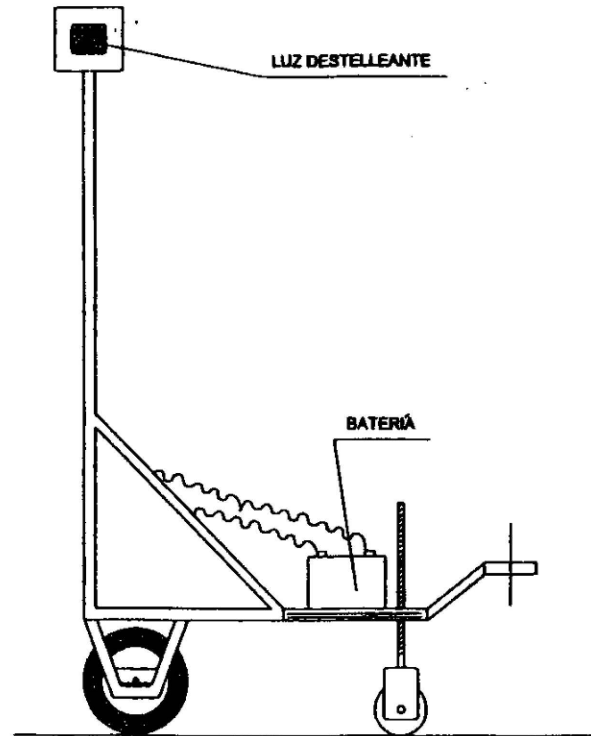


VISADO COPITI Cadiz 3085 / 2020

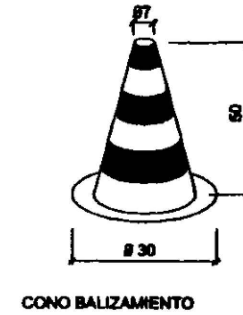
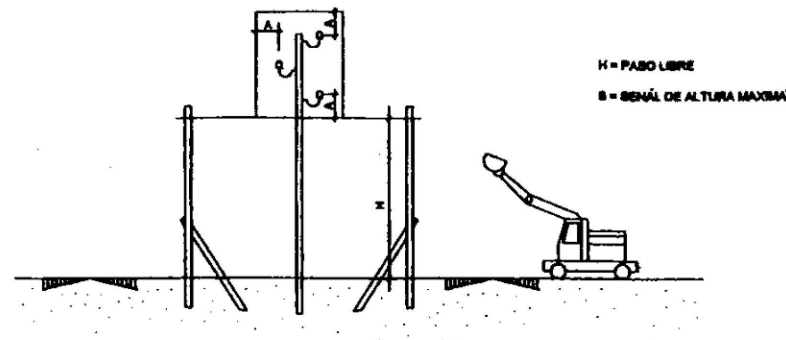
SEÑAL MÓVIL DE APROXIMACIÓN A OBRA



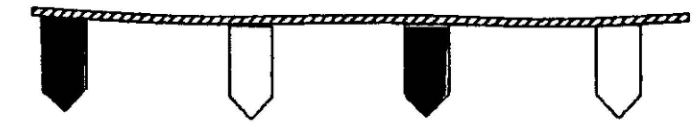
VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL



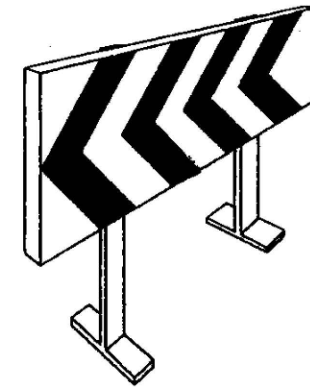
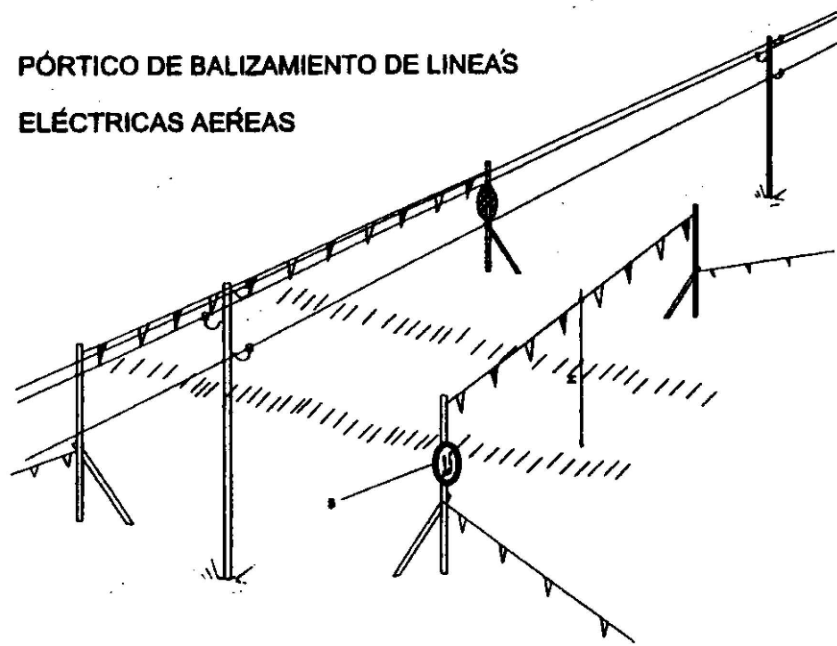
CONO BALIZAMIENTO



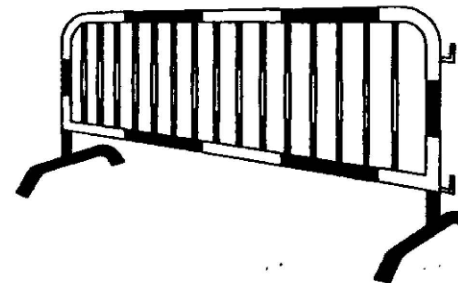
CORDÓN BALIZAMIENTO

BALIZAMIENTO DE GALIBO DE OBRA

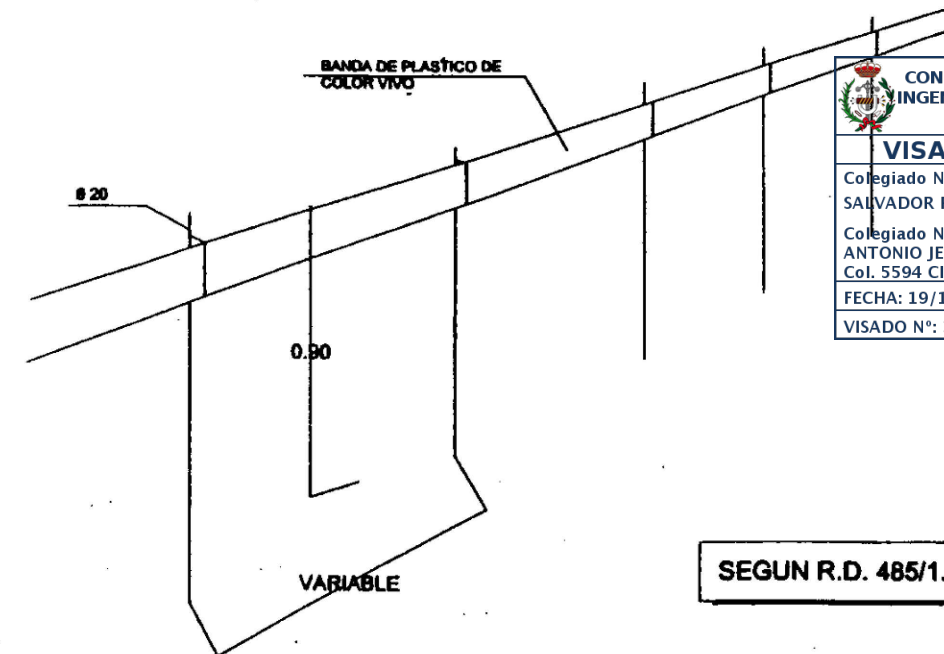
PÓRTICO DE BALIZAMIENTO DE LINEAS ELÉCTRICAS AERÉAS



VALLAS DESVIO TRAFICÓ



BANDAS DE BALIZAMIENTO DE GALIBO DE OBRA



CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
COLEGIO DE CÁDIZ

**VISADO PROFESIONAL**

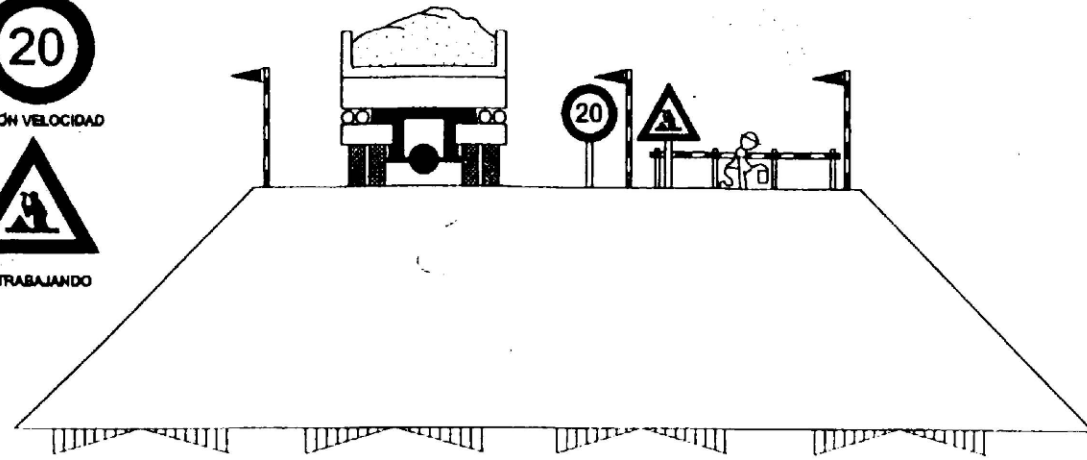
Colegiado N°: 2704  
SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO

Colegiado N°: 3414  
ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO  
Col. 5594 CHAOC ANA FREIRE BAUZANO

FECHA: 19/10/2020  
VISADO N°: 3085 / 2020

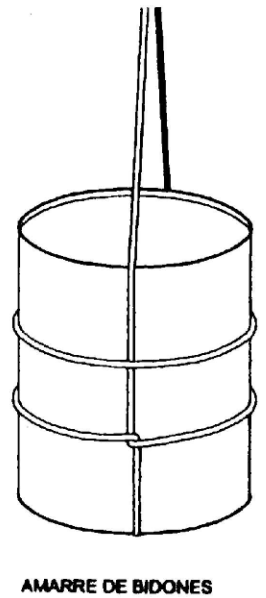
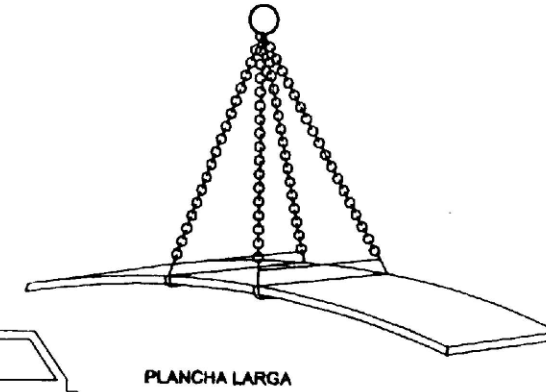
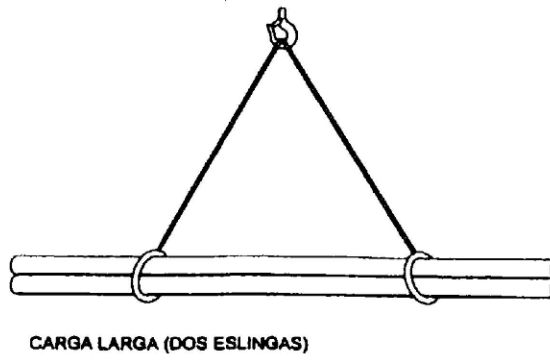
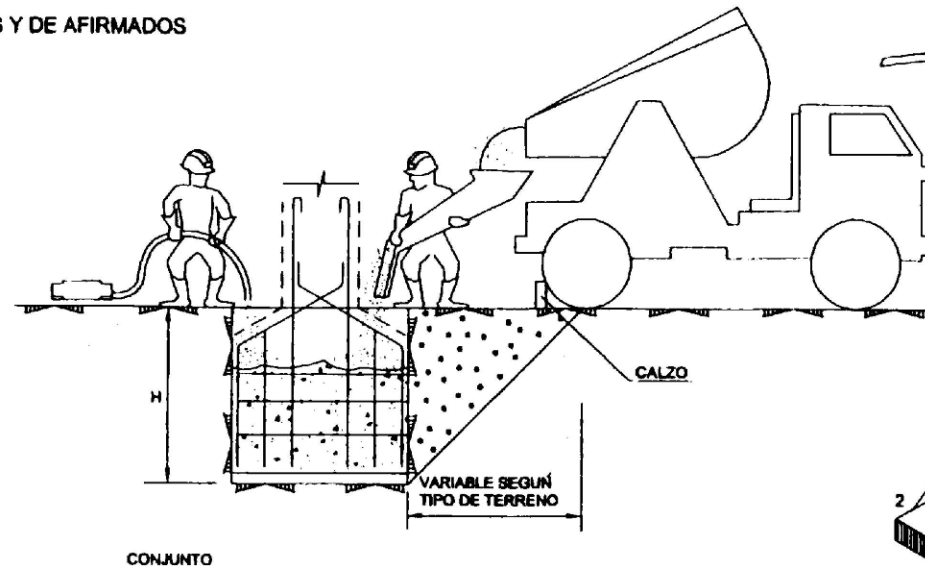
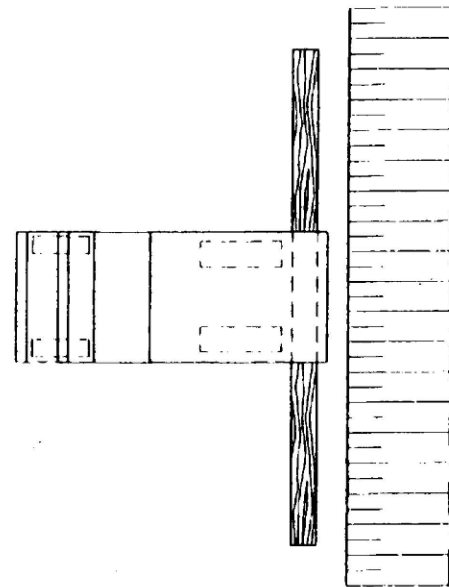
SEGUN R.D. 485/1.997

PROYECTO: <b>PLAN SYS PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA "FV CABRA_0"</b>	DIBUJADO: Ketty Atienza Espada REVISADO: Salvador Rodriguez Castro APROBADO: Salvador Rodriguez Castro	 sistemas de energías renovables
PLANO: SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO	FECHA: OCTUBRE 2020	
SITUACIÓN: Término Municipal Montemayor (Córdoba)	Nº PLANO: <b>05</b>	PROYECTISTAS:   
PROMOTOR: NUEVA ERA SOLAR M&D IV, S.L.	HOJA: A3	
	ESCALA: S/E	Nº Col: 2704 Salvador Rodriguez Castro No Col: 3414 Antonio Prados Hidalgo Nº Col: 5594 Ana Freire Bauzano
	POTENCIA: 249,996MWp	

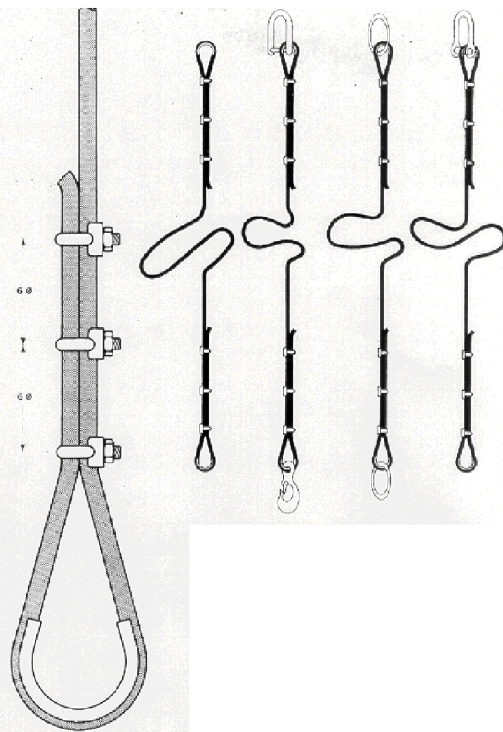
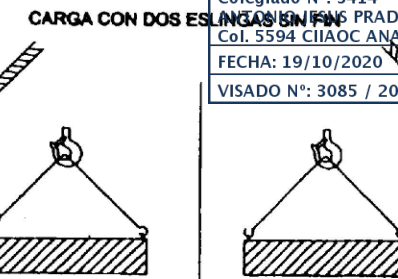
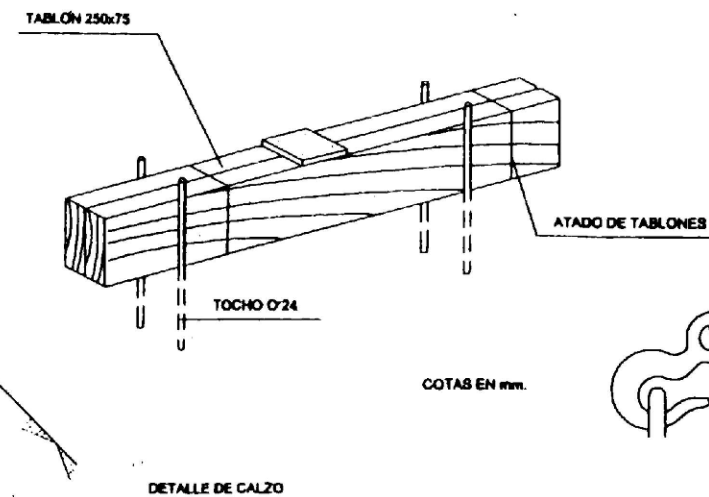
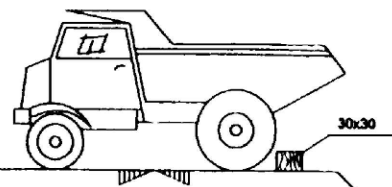
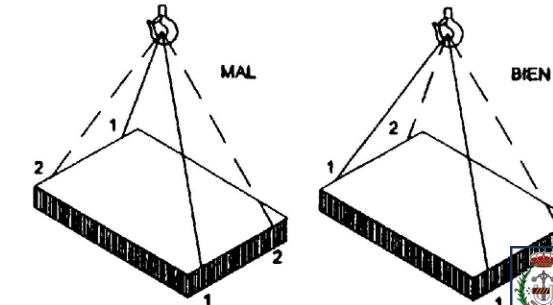
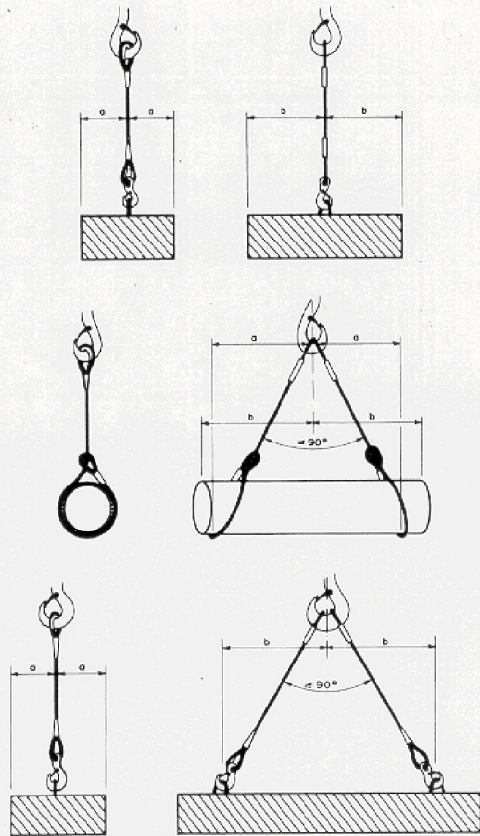


EJECUCIÓN DE TERRAPLENES Y DE AFIRMADOS

TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS



FORMAS DE SUSTENTACION DE CARGAS



FORMACION DE ESLINGAS	
DISTANCIA ENTRE APRIETOS = 6 Ø 5/GROSOR CABLE	
Ø DEL CABLE	Nº RECOMENDADO DE APRIETOS
Hasta 12 mm	3 apr. a 6 diámetros
de 12 a 20 mm	4 apr. a 6 diámetros
de 20 a 25 mm	5 apr. a 6 diámetros
de 25 a 35 mm	6 apr. a 6 diámetros

\* - CABLES DE ACERO  
 \* - LAZOS PROTEGIDOS CON FORRILLO GUARDACABOS  
 \* - PUEDEN SUSTITUIRSE LOS APRIETOS POR CASQUILLOS SOLDADOS

CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ

**VISADO PROFESIONAL**

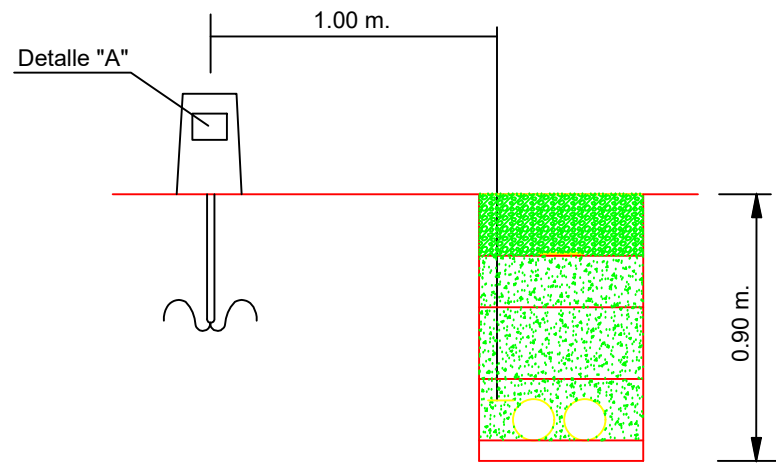
Colegiado N°: 2704  
 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO

Colegiado N°: 3414  
 ANTONIO PRADOS HIDALGO  
 Col. 5594 ANA FREIRE BAUZANO

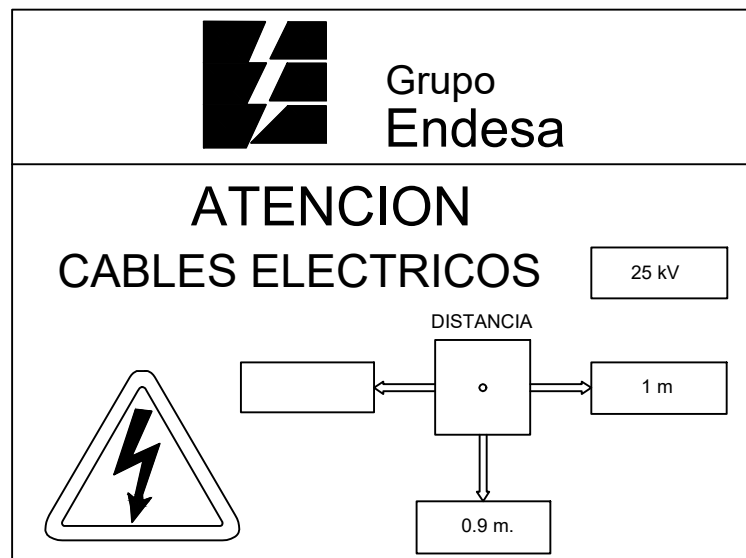
FECHA: 19/10/2020  
 VISADO N°: 3085 / 2020

VISADO COPITI Cadiz 3085 / 2020

PROYECTO:	PLAN SYS PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA "FV CABRA_0"		DIBUJADO: Ketly Atienza Espada	
PLANO:	ESLINGAS SUJECIÓN DE CARGAS		REVISADO: Salvador Rodríguez Castro	
SITUACIÓN:	Término Municipal Montemayor (Córdoba)		APROBADO: Salvador Rodríguez Castro	Nº PLANO: <b>06</b>
PROMOTOR:	NUEVA ERA SOLAR M&D IV, S.L.		FECHA: OCTUBRE 2020	ESCALA: S/E
			POTENCIA: 249,996MWp	PROYECTISTAS:  Nº Col: 2704 Salvador Rodríguez Castro    Nº Col: 3414 Antonio Prados Hidalgo    Nº Col: 5594 Ana Freire Bauzano

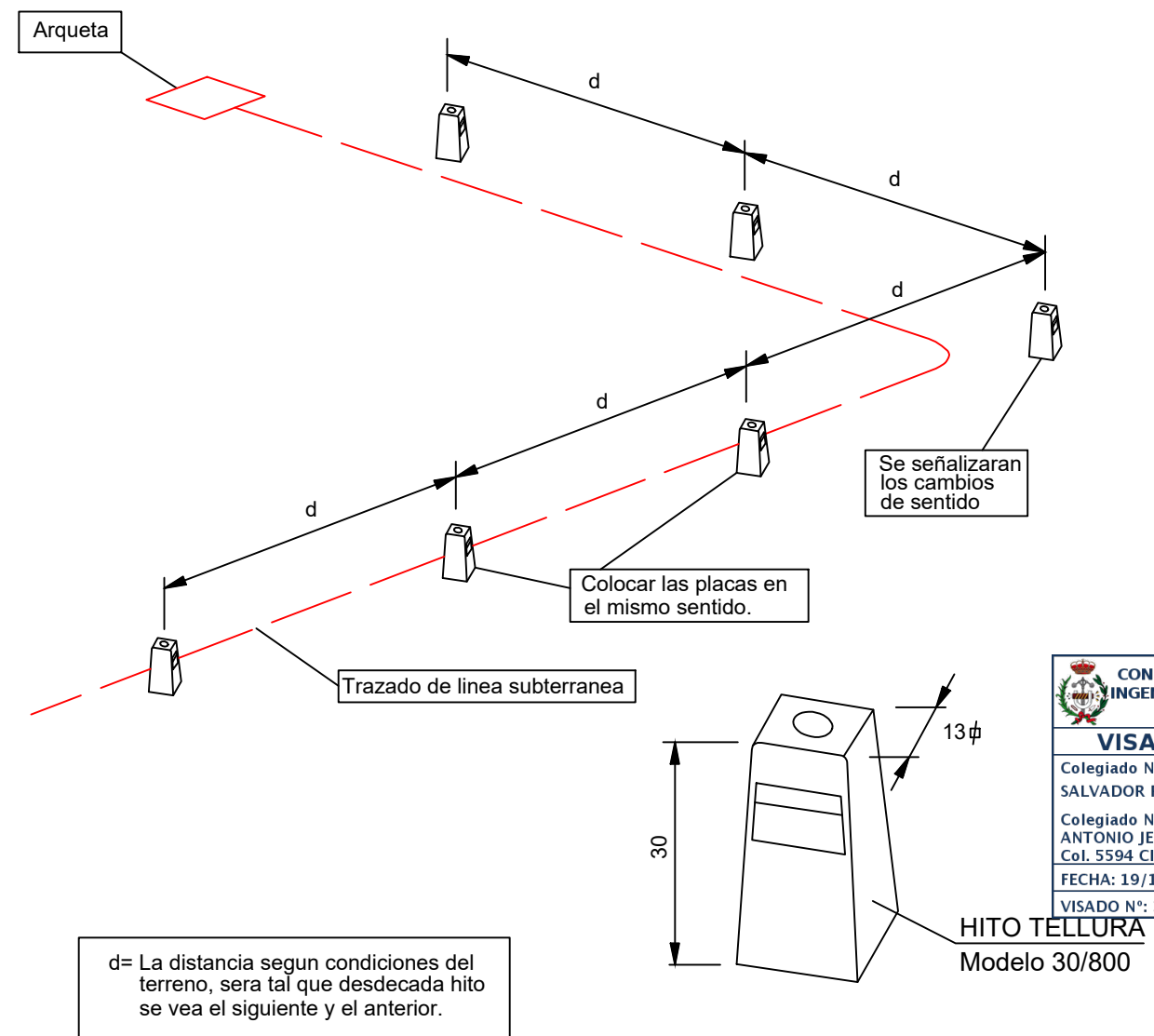


DETALLE "A"





PLACA DE IDENTIFICACION

\* DATOS A RELLENAR MEDIANTE TROQUEL.  
 PARA POSICIONAR LA ZANJA, SE HARA DE TAL MANERA QUE  
 EL SENTIDO QUEDE INDICADO MIRANDO LA PLACA DE FRENTE.

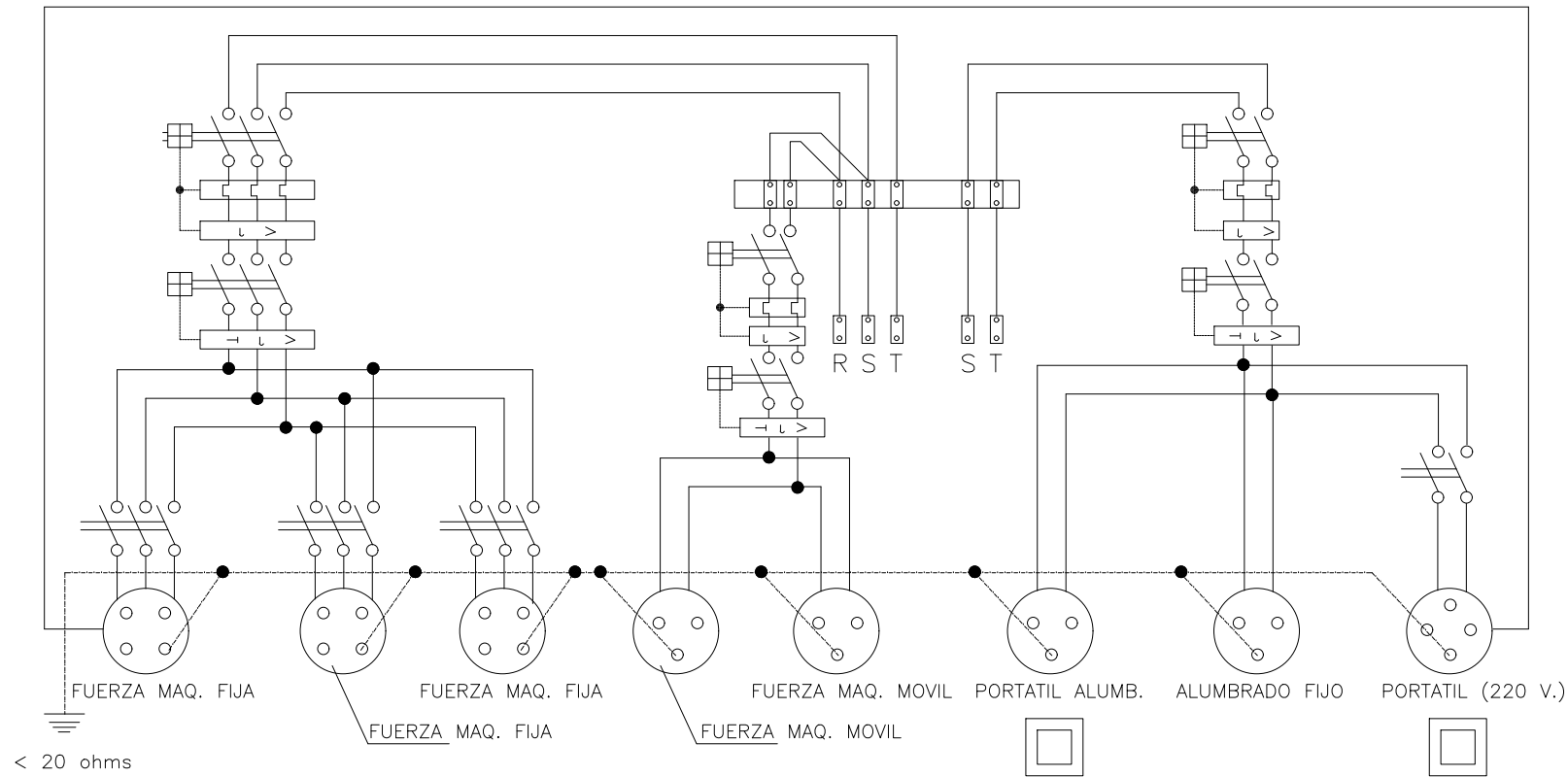


CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
 COLEGIO DE CÁDIZ  
**VISADO PROFESIONAL**  
 Colegiado N°: 2704  
 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO  
 Colegiado N°: 3414  
 ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO  
 Col. 5594 CHAOC ANA FREIRE BAUZANO  
 FECHA: 19/10/2020  
 VISADO N°: 3085 / 2020

VISADO COPITI Cadiz  
3085 / 2020

PROYECTO: <b>PLAN SYS PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA "FV CABRA_0"</b>		DIBUJADO: Ketly Atienza Espada REVISADO: Salvador Rodriguez Castro APROBADO: Salvador Rodriguez Castro		 sistemas de energías renovables
PLANO: SEÑALIZACIÓN DE ZANJAS		FECHA: OCTUBRE 2020	N° PLANO: <b>07</b>	
SITUACIÓN: Término Municipal Montemayor (Córdoba)		HOJA: A3	PROYECTISTAS: 	
PROMOTOR: NUEVA ERA SOLAR M&D IV, S.L.		ESCALA: S/E	POTENCIA: 249,996MWp	
				N° Col: 2704 Salvador Rodriguez Castro
				No Col: 3414 Antonio Prados Hidalgo
				N° Col: 5594 Ana Freire Bauzano

# ESQUEMA UNIFILAR DEL CUADRO ELECTRICO DE OBRA



DETALLE DE ARQUETA O REGISTRO DE LA TOMA DE TIERRA

Las picas de acero galvanizado seran como minimo de 25 mm. de diametro.  
 Las picas de cobre seran como minimo de 14 mm. de diametro.  
 Si se colocan perfiles de acero galvanizado, estos tendran como minimo 60 mm. de lado.

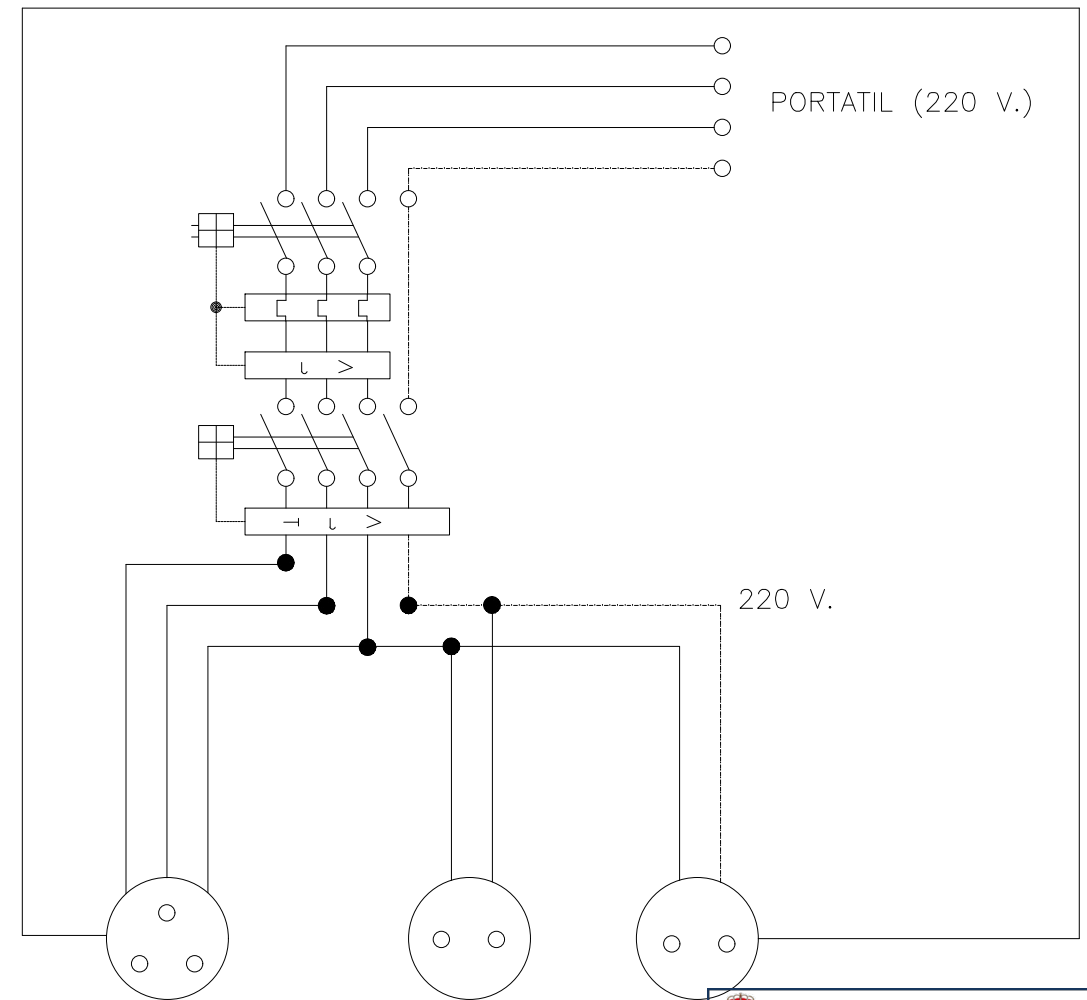
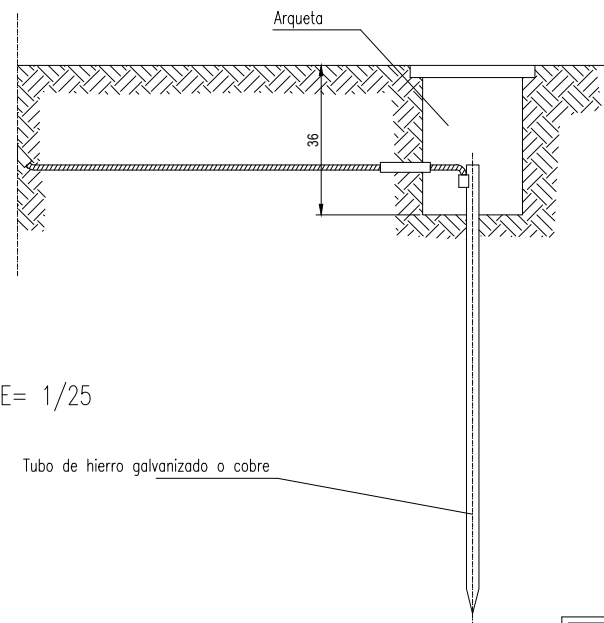
Los cables de union entre electrodos o entre electrodos y el cuadro electrico de obra, no tendran una seccion inferior a 16 mm<sup>2</sup>.

Los conductores de proteccion estaran incluidos en la manguera que alimenta las maquinas a proteger y se distinguira por el color de su aislamiento, es decir amarillo/verde.

La seccion del conductor de proteccion sera como minimo la indicada en la siguiente tabla, para un conductor del mismo metal que el de los conductores

activos y que este ubicado en el mismo cable o canalizacion que estos ultimos.  
 Si el conductor de proteccion no estuviera ubicado en el mismo cable que los conductores activos, la seccion minima obtenida en la tabla debera ser como minimo 4 mm<sup>2</sup>.

Seccion de los conductores de fase de la instalacion S (mm <sup>2</sup> )	Sección mínima de los conductores de proteccion Sp (mm <sup>2</sup> )
S ≤ 16	S
16 < S ≤ 35	16
S > 35	S/2


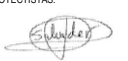




HERRAMIENTAS PORTATILES

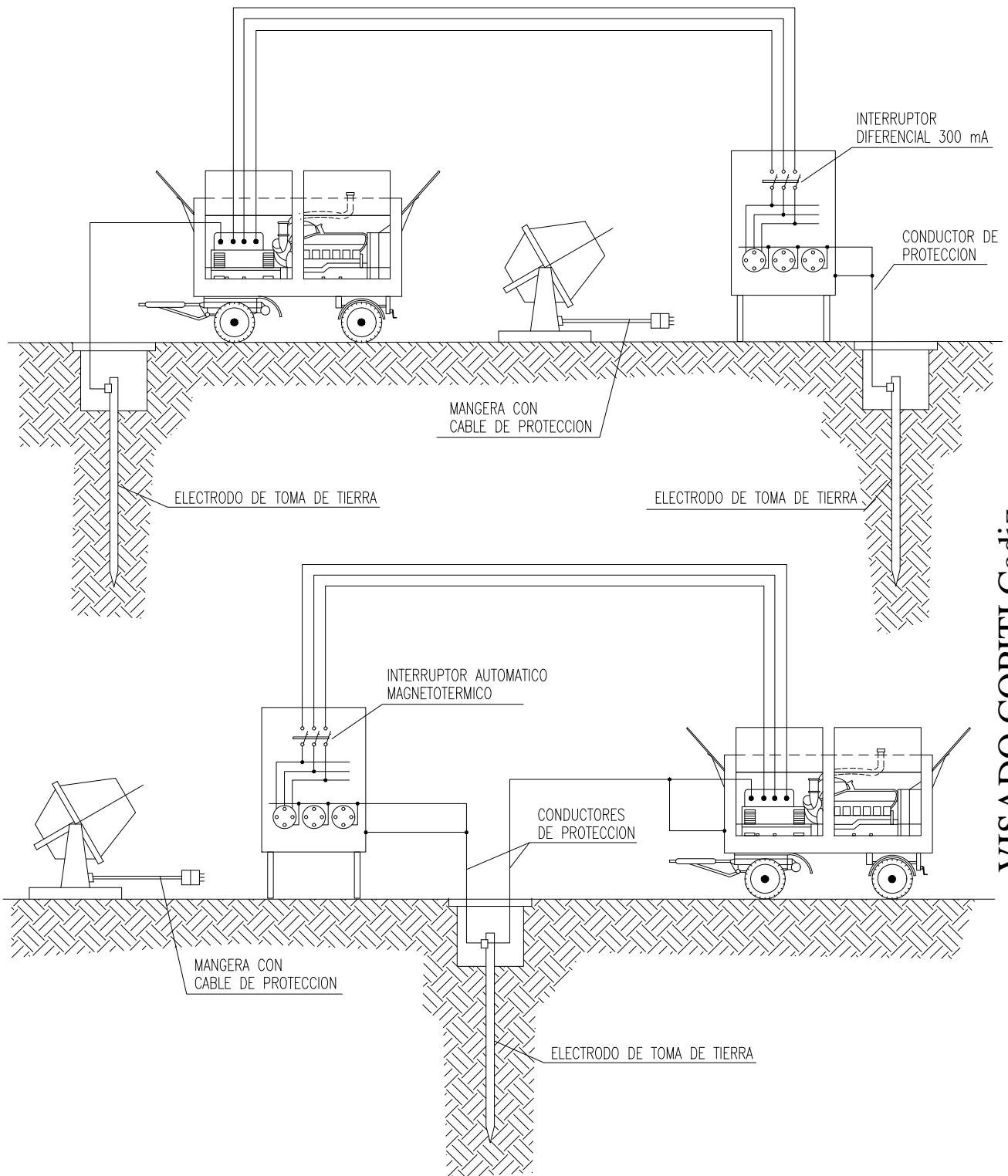
Cuadro con proteccion frente a cortocircuitos y sobrecorrientes de defecto. Se instalara en las plantas o zonas en donde se precise su utilizacion.

ESQUEMA UNIFILAR DEL CUADRO AUXILIAR DE OBRA PARA MAQUINARIA PORTATIL.

CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ  
**VISADO PROFESIONAL**  
 Colegiado N°: 2704  
 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO  
 Colegiado N°: 3414  
 ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO  
 Col. 5594 CIAOC ANA FREIRE BAUZANO  
 FECHA: 10/10/2020  
 VISADO N°: 3085 / 2020

PROYECTO: <b>PLAN SYS PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA "FV CABRA_0"</b>	DIBUJADO: Ketly Atienza Espada REVISADO: Salvador Rodriguez Castro APROBADO: Salvador Rodriguez Castro	 sistemas de energías renovables
PLANO: INSTALACIÓN ELÉCTRICA I	FECHA: OCTUBRE 2020 N° PLANO: <b>08</b>	
SITUACIÓN: Término Municipal Montemayor (Córdoba)	HOJA: A3 ESCALA: S/E	PROYECTISTAS:    N° Col: 2704 No Col: 3414 N° Col: 5594 Salvador Rodriguez Castro Antonio Prados Hidalgo Ana Freire Bauzano
PROMOTOR: NUEVA ERA SOLAR M&D IV, S.L.	POTENCIA: 249,996MWp	

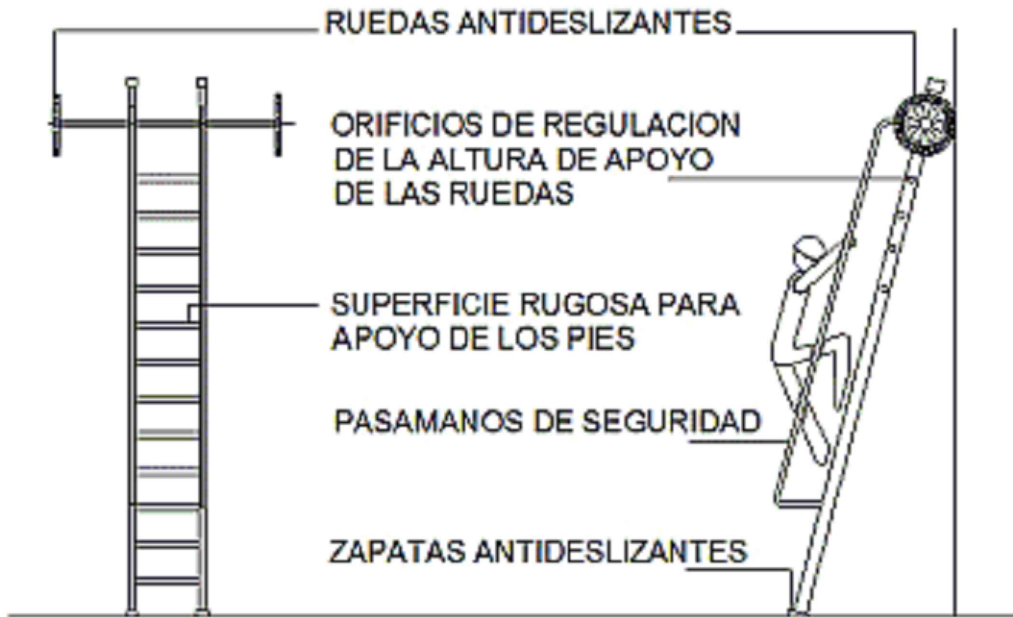
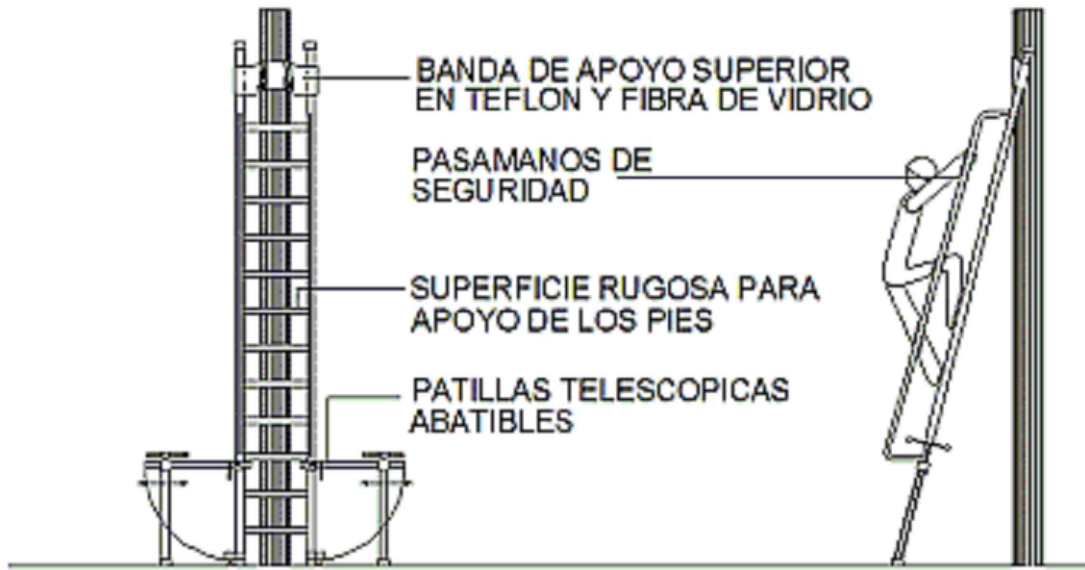
# INSTALACION DE GRUPOS ELECTROGENOS



VISADO COPITI Cadiz  
3085 / 2020

PROYECTO: <b>PLAN SYS PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA "FV CABRA_0"</b>	DIBUJADO: Ketty Atienza Espada REVISADO: Salvador Rodríguez Castro APROBADO: Salvador Rodríguez Castro FECHA: OCTUBRE 2020	<p><b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES</b>  <b>COLEGIO DE CÁDIZ</b>  <b>VISADO PROFESIONAL</b>                  Colegiado N.º: 2704                  SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO                  Colegiado N.º: 3414                  ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO                  S.º Ed. 5594 CHAOC ANA FREIRE BAUZANO                  tuntu sol sistemas de energías renovables</p>
PLANO: INSTALACIÓN ELÉCTRICA II	HOJA:	
SITUACIÓN: Término Municipal Montemayor (Córdoba)	ESCALA:	
PROMOTOR: NUEVA ERA SOLAR M&D IV, S.L.	POTENCIA: VISADO N.º: 3085 / 2020 No Col. 3414 Nº Col. 5594 Salvador Rodríguez Castro - Antonio Prados Hidalgo - Ana Freire Bauzano	
249.996 MWp		





VISADO COPITI Cadiz  
3085 / 2020

PROYECTO: <b>PLAN SYS PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA "FV CABRA_0"</b>	DIBUJADO: Ketty Atienza Espada REVISADO: Salvador Rodríguez Castro APROBADO: Salvador Rodríguez Castro FECHA: OCTUBRE 2020	
PLANO: ESCALERAS	HOJA: Colegiado N.º: 2704 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO	
SITUACIÓN: Término Municipal Montemayor (Córdoba)	ESCALA: Colegiado N.º: 3414 ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Ed. 5594 CHACÓ ANA FREIRE BAUZANO	
PROMOTOR: NUEVA ERA SOLAR M&D IV, S.L.	POTENCIA: VISADO N.º: 3085 / 2020 No Col. 3414 No Col. 594 249,996 MWp Salvador Rodríguez Castro Antonio Prados Hidalgo Ana Freire Bauzano	

# ANEXOS

VISADO COPITI Cadiz

3085 / 2020


	<b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>
<b>VISADO PROFESIONAL</b>	
Colegiado N°: 2704 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO	
Colegiado N°: 3414 ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CIAOC ANA FREIRE BAUZANO	
FECHA: 19/10/2020	
VISADO N°: 3085 / 2020	

	<b>PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DENOMINADA “HSF CABRA_0”</b>	ANEXOS
		Página 2 de 5

## INDICE

<b>1</b>	<b>ANEXOS .....</b>	<b>3</b>
1.1	Plan de emergencias en obra .....	3
1.1.1	Principios Básicos .....	3
1.1.2	Teléfonos Servicios de Urgencia.....	4
1.1.3	Teléfonos Locales de Centros Asistenciales .....	4

**VISADO COPITI Cadiz**  
 3085 / 2020

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón nº 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 2 de 5	 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>
		<b>VISADO PROFESIONAL</b> Colegiado N°: 2704 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO Colegiado N°: 3414 ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CHAOCANA FREIRE BAUZANO FECHA: 19/10/2020 VISADO N°: 3085 / 2020

# 1 ANEXOS

## 1.1 Plan de emergencias en obra

### 1.1.1 Principios Básicos

- En el caso de los trabajos itinerantes, asegúrese de conocer y tener a su disposición los teléfonos y direcciones de emergencias, botiquín de primeros auxilios y, en caso de ser necesarios, los extintores adecuados.
- En los casos de obras fijas, asegúrese de conocer desde el primer día si los recorridos de evacuación, las posibles salidas de emergencia, situación de los elementos de lucha contra el fuego, ubicación del botiquín de primeros auxilios, etc...
- En caso de accidente, actúe de acuerdo al protocolo **PAS: PROTEGER – AVISAR – SOCORRER:**
  - ✓ **PROTEGE**, al accidentado y a ti como auxiliador, no incurriendo en riesgos innecesarios y pensando antes de actuar (por ejemplo, no tocaremos directamente a un electrocutado, debiendo cortar la fuente de alimentación de energía si es posible, o retirando al accidentado con algún elemento aislante).
  - ✓ **AVISA**, si las características del accidente lo hacen necesario, a los Servicios de Urgencia de la existencia del accidente, dando los datos del lugar exacto donde ha ocurrido y la gravedad/características del accidente.
  - ✓ **SOCORRE** al accidentado, a la espera de la llegada de los Servicios de Urgencia, o evacuando al accidentado si las características de las lesiones lo permiten (en caso de sospechar la existencia de lesiones graves, **NO MOVER** al accidentado para no agravar las lesiones sufridas, salvo que sea absolutamente necesario por la situación de peligro que pueda existir).

**VISADO COPITI Cadiz**  
 3085 / 2020

### 1.1.2 Teléfonos Servicios de Urgencia

<b>Emergencias</b>	<b>112</b>
<b>Bomberos</b>	<b>085</b>
<b>Policía Nacional</b>	<b>091</b>
<b>Policía Local</b>	<b>092</b>
<b>Protección Civil</b>	<b>112</b>
<b>Urgencias Médicas</b>	<b>061</b>
<b>Línea Universal Mutua</b>	<b>900 203 203</b>

### 1.1.3 Teléfonos Locales de Centros Asistenciales

#### Consultorio Montemayor

CL Julio Cesar, 2, 14530, MONTEMAYOR, Montemayor, Córdoba

Teléfono: 957 37 96 24

#### Hospital de Montilla

A-309, Ctra. Montoro-Puente Genil, km. 65,350, 14550, Montilla, Córdoba

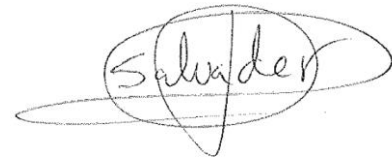
Teléfono: 957 00 17 37

**VISADO COPITI Cadiz**  
 3085 / 2020

Sevilla, octubre de 2020



Ana Freire Bauzano  
Ingeniero Industrial  
Colegiado N.º 5594



Salvador Rodríguez Castro  
Ingeniero Técnico Industrial  
Colegiado N.º 2704



Antonio Jesús Prados Hidalgo  
Ingeniero Técnico Industrial  
Colegiado N.º 3414

VISADO COPITI Cadiz  
3085 / 2020



**tentusol**

SISTEMAS DE ENERGÍAS RENOVABLES

## 3.- PLIEGO DE CONDICIONES

VISADO COPITI Cadiz

3085 / 2020

	CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ
<b>VISADO PROFESIONAL</b>	
Colegiado N°: 2704 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO	
Colegiado N°: 3414 ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CIAOC ANA FREIRE BAUZANO	
FECHA: 19/10/2020	
VISADO N°: 3085 / 2020	

## INDICE

<b>1</b>	<b>CONDICIONES GENERALES.....</b>	<b>7</b>
1.1	Objeto.....	7
1.2	Disposiciones generales.....	7
<b>2</b>	<b>CONDICIONES FACULTATIVAS.....</b>	<b>8</b>
2.1	Condiciones legales.....	8
2.2	Delimitación general de funciones técnicas.....	9
2.2.1	La Dirección Facultativa de la obra.....	9
2.2.2	El contratista.....	10
2.2.3	El promotor.....	12
2.3	Obligaciones y derechos generales del contratista.....	13
2.3.1	Verificación de los documentos del proyecto.....	13
2.3.2	Seguridad.....	13
2.3.3	Datos de la obra.....	14
2.3.4	Oficina en la obra.....	14
2.3.5	Representación del contratista.....	15
2.3.6	Presencia del contratista en la obra.....	15
2.3.7	Mejoras y variaciones del proyecto.....	16
2.3.8	Trabajos no estipulados expresamente.....	16
2.3.9	Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto	16
2.3.10	Reclamaciones contra las Órdenes de la Dirección Facultativa.....	16
2.3.11	Recusación por el contratista del personal nombrado por el director de obra.....	17
2.3.12	Faltas del personal.....	17
2.3.13	Indemnizaciones por cuenta del contratista.....	17
2.3.14	Gastos por cuenta del contratista.....	17



2.4	Prescripciones generales relativas a los trabajos, a los materiales y a los medios auxiliares.....	18
2.4.1	Camino y accesos .....	18
2.4.2	Organización .....	19
2.4.3	Subcontratación de obras .....	20
2.4.4	Facilidades para la realización de los trabajos .....	21
2.4.5	Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor .....	21
2.4.6	Prórroga por causa de fuerza mayor .....	21
2.4.7	Responsabilidad de la Dirección Facultativa en el retraso de la obra .....	22
2.4.8	Condiciones Generales de Ejecución de los Trabajos .....	22
2.4.9	Obras ocultas .....	22
2.4.10	Trabajos defectuosos .....	22
2.4.11	Vicios ocultos .....	23
2.4.12	Procedencia de los materiales y de los aparatos .....	23
2.4.13	Presentación de muestras .....	23
2.4.14	Materiales no utilizables.....	24
2.4.15	Materiales y aparatos defectuosos .....	24
2.4.16	Gastos ocasionados por pruebas y ensayos .....	24
2.4.17	Limpieza de las obras .....	24
2.4.18	Obras sin prescripciones.....	25
2.4.19	Obras provisionales .....	25
2.4.20	Vertederos .....	25
2.4.21	Explosivos .....	26
2.4.22	Servidumbres y servicios afectados .....	27
2.5	Varios .....	27
2.5.1	Mejoras y aumentos de obra. Casos contrarios .....	27
2.5.2	Unidades de obra defectuosas, pero aceptables.....	27

2.5.3	Seguro de obras .....	28
2.5.4	Conservación de la obra .....	28
<b>3</b>	<b>CONDICIONES ECONÓMICO - ADMINISTRATIVAS .....</b>	<b>30</b>
3.1	Criterios de medición .....	30
3.2	Criterios de valoración .....	30
3.3	Precios contradictorios .....	30
3.4	Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios.....	30
3.5	Revisión de los precios contratados .....	31
3.6	Acopio de materiales .....	31
3.7	Tipo de convenio.....	31
3.8	Liquidación final de obra .....	31
3.9	Certificado final.....	31
3.10	Administración .....	31
3.10.1	Obras por Administración Directa .....	32
3.10.2	Obras por Administración Delegada .....	32
3.10.3	Liquidación de obras por Administración .....	32
3.10.4	Abono al contratista de las cuentas de Administración Delegada.....	33
3.11	Normas para la adquisición de materiales y aparatos.....	33
3.12	Responsabilidad del contratista en el bajo rendimiento de los obreros.....	34
3.13	Responsabilidades del contratista.....	34
3.14	Plazo de ejecución.....	34
3.15	Certificaciones parciales .....	35
3.16	Sanciones.....	35
3.17	Recepción provisional .....	35
3.18	Periodo de garantía.....	36
3.19	Recepción definitiva.....	36

3.20	Abonos .....	36
3.20.1	Pagos de la obra.....	36
3.20.2	Abono de materiales acopiados.....	37
3.21	Liquidación de la obra.....	37
<b>4</b>	<b>CONDICIONES TÉCNICAS. OBRA CIVIL.....</b>	<b>38</b>
4.1	Especificación de materiales .....	38
4.1.1	General .....	38
4.1.2	Rellenos.....	39
4.1.3	Hormigonado y armado.....	40
4.2	Especificación de ejecución .....	46
4.2.1	General .....	46
4.2.2	Excavaciones y rellenos .....	48
4.2.3	Obras de hormigón.....	57
<b>5</b>	<b>CONDICIONES TÉCNICAS. INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA .....</b>	<b>77</b>
5.1	Especificación de materiales .....	77
5.1.1	Aparellaje de Baja Tensión y equipos auxiliares .....	77
5.1.2	Aparellaje de Media Tensión y equipos auxiliares.....	78
5.2	Especificación de ejecución .....	80
5.2.1	Red de Baja Tensión .....	80
5.2.2	Red de Media Tensión.....	81
<b>6</b>	<b>CONDICIONES TÉCNICAS. EQUIPOS PRINCIPALES .....</b>	<b>82</b>
6.1	Paneles fotovoltaicos.....	82
6.2	Inversores .....	82
6.3	Pruebas y ensayos.....	82
6.4	Subestación eléctrica transformadora 30/400 kV.....	83
6.4.1	Embarrados y conexiones.....	

6.4.2	Aparamenta .....	83
6.4.3	Transformadores de potencia y reactancia .....	84
6.4.4	Celdas blindadas 30 kV .....	84
6.4.5	Cables de potencia.....	85
6.4.6	Cables de fuerza y control.....	85
6.4.7	Puesta a tierra .....	86
<b>7</b>	<b>DISPOSICIÓN FINAL .....</b>	<b>87</b>

**VISADO COPITI Cadiz**  
 3085 / 2020

	<b>PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DENOMINADA “HSF CABRA_0”</b>	<b>PLIEGO DE CONDICIONES</b>
		<b>Página 7 de 87</b>

# 1 CONDICIONES GENERALES


## 1.1 Objeto

Son objeto del presente Pliego de Condiciones regular las obras de ejecución de la Instalación Solar Fotovoltaica “HSF CABRA\_0”, localizado en el T.M. de Montemayor (Córdoba), y SUBESTACIÓN 30/400 kV, localizada en el polígono 13, parcela 16 del T.M. de Montemayor (Córdoba), fijando los niveles facultativos, económicos, técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación vigente, al promotor o dueño de la obra, al contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, a la Dirección Facultativa (director de obra, director de ejecución de obra y otros técnico nombrados por los mismos), así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

## 1.2 Disposiciones generales

El contratista está obligado al cumplimiento de la reglamentación del trabajo correspondiente, la contratación del seguro obligatorio, subsidio familiar y de vejez, seguro de enfermedad y todas aquellas reglamentaciones de carácter social vigentes o que en lo sucesivo se dicten. En particular, deberá cumplir lo dispuesto en la Norma UNE 24042 “Contratación de obras. Condiciones Generales”, siempre que no lo modifique el presente Pliego de Condiciones.

**VISADO COPITI Cadiz**  
 3085 / 2020

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 7 de 87	 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>
		<b>VISADO PROFESIONAL</b> Colegiado N.º: 2704 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO Colegiado N.º: 3414 ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CHAUCANA FREIRE BAUZANO FECHA: 19/10/2020 VISADO N.º: 3085 / 2020

## 2 CONDICIONES FACULTATIVAS

### 2.1 Condiciones legales

Las obras del proyecto, además de lo prescrito en el presente Pliego de Condiciones, se regirán por lo especificado en:

- Artículo 1588 y siguientes del Código Civil, en los casos que sea procedente su aplicación al contrato de que se trate.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (R.D. 842/2002 del 2 de agosto).
- 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.
- Normas Administrativas y Técnicas para el Funcionamiento y Conexión a Redes Eléctricas de Centrales Hidroeléctricas de hasta 5.000 kVA y Centrales de Autogeneración Eléctrica (Orden de 5 de septiembre de 1985), (B.O.E. 219, de 12 de septiembre de 1985).
- Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas, (Decreto 2.414/1961, de 30 de noviembre).
- Instrucciones complementarias: O.M. de 15 de marzo de 1963, (B.O.E., 2 de abril de 1963). Corrección de errores: B.O.E. 7 de marzo de 1962.
- Ley de prevención de Riesgos Laborales, 31/1995, de 8 de noviembre. (B.O.E. 269, del 10 de noviembre). Modificado por: Ley 50/1998, Ley 39/1999, R.D. legislativo 5/2000, Ley 54/2003, R.D. 171/2004.
- Reglamento de los Servicios de Prevención, R.D. 39/1997, de 17 de enero. (B.O.E. 31.01.1997). Modificado por: O.M. del 22, abril de 1997, O.M. del 27, de junio de 1997, R.D. 780/7998, del 30 de abril (B.O.E. del 1 de mayo de 1998), R.D. 1161/2001, del 26 de octubre. Orden TAS/192/2002, del 31 de enero, R.D. 171/2004, del 30 de enero.

- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación. (B.O.E. 266 del 6 de noviembre de 1999). Modificada por:
  - Ley del 8/1999, del 6 de abril.
  - Ley del 24/2001, del 27 de diciembre.
  - Ley del 53/2002, del 30 de diciembre de 2002.
- Cuantos preceptos sobre Seguridad e Higiene en el Trabajo contengan las Ordenanzas Laborales, Reglamentos de Trabajo, Convenios Colectivos y Reglamentos de Régimen Interior en vigor.

## 2.2 Delimitación general de funciones técnicas

### 2.2.1 La Dirección Facultativa de la obra

Las funciones de la Dirección Facultativa, de la que formarán parte la dirección de obra y de ejecución de la obra y otros técnicos nombrados por la primera, en orden a la dirección, control y vigilancia de las obras que fundamentalmente afectan a sus relaciones con el contratista, son las siguientes:

- Exigir al contratista, directamente o a través del personal a sus órdenes, el cumplimiento de las condiciones contractuales.
- Garantizar la ejecución de las obras con estricta sujeción al proyecto aprobado, o modificaciones debidamente autorizadas, y el cumplimiento del programa de trabajos.
- Definir aquellas condiciones técnicas que los Pliegos de Prescripciones correspondientes dejan a su decisión.
- Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos, condiciones de materiales y de ejecución de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del contrato.
- Estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del contrato o aconsejen su modificación, tramitando, en su caso, las propuestas correspondientes.
- Proponer las actuaciones procedentes para obtener, de los organismos oficiales y de los particulares, los permisos y autorizaciones necesarios para la ejecución de las obras y ocupación de los bienes afectados por ellas, y resolver los problemas planteados por los servicios y servidumbres relacionados con las mismas.
- Asumir personalmente y bajo su responsabilidad, en casos de urgencia o gravedad, la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en caso de que el contratista deberá poner a su disposición el personal y material de la obra.

- Acreditar al contratista las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del contrato.
- Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las instrucciones complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución.
- Participar en las recepciones provisional y definitiva y redactar la liquidación de las obras, conforme a las normas legales establecidas.
- Comprobar que los sistemas de protección sean adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el “Plan de Seguridad e Higiene” y sus anexos, para la aplicación del mismo.
- Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del contratista.
- Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y sistemas de seguridad e higiene en el trabajo, controlando su correcta ejecución.
- Realizar o disponer las pruebas y ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el plan de control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al contratista, impartiendo, en su caso, las órdenes oportunas; de no resolverse la contingencia, adoptará las medidas que corresponda.
- Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas ya la liquidación final de obra.
- Suscribir el certificado final de obra.

### 2.2.2 El contratista

El contratista estará obligado a prestar su colaboración al director de obra para el normal cumplimiento de las funciones a éste encomendadas.

Cuando en los Pliegos Particulares del contrato se exija una titulación determinada al jefe de obra del contratista o la aportación de personal facultativo bajo la dependencia de aquél, el director de obra vigilará el estricto cumplimiento de tal exigencia en sus propios términos.

La dirección de las obras podrá suspender los trabajos, sin que de ello se deduzca alteración alguna de los términos y plazos del contrato, cuando no se realicen bajo la dirección del personal facultativo designado para los mismos.



La dirección de las obras podrá exigir del contratista la designación de nuevo personal facultativo cuando así lo requieran las necesidades de los trabajos. Se presumirá existe siempre dicho requisito en los casos de incumplimiento de las órdenes recibidas o negativas a suscribir, con su conformidad o reparos, los documentos que reflejen el desarrollo de las obras, como partes de situación, datos de medición de elementos a ocultar, resultados de ensayos, órdenes de la dirección y análogos definidos por las disposiciones del contrato o convenientes para un mejor desarrollo del mismo.

Corresponde al contratista:

- Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- Elaborar, el “Plan de Seguridad y Salud” de la obra en aplicación del estudio correspondiente y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad y salud en el trabajo.
- Suscribir con la Dirección Facultativa el acta de replanteo de la obra.
- Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las intervenciones de los subcontratistas.
- Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando por iniciativa propia, o por prescripción del director de ejecución de obra, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- Custodiar el Libro de Órdenes y seguimiento de la obra y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
- Facilitar al Director de Ejecución de obra, con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- Suscribir con el promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
- Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra y aquellos otros previstos en la legislación vigente, en particular en la Ley de Ordenación de la Edificación”.

### 2.2.3 El promotor

Es aquella persona física, jurídica, pública o privada que se propone ejecutar, con los cauces legales establecidos, una obra. También recibe el nombre de Propiedad o Propietario.

Podrá exigir a la Dirección Facultativa que desarrolle sus iniciativas en forma técnicamente adecuada para la ejecución de la obra, dentro de las limitaciones legales existentes. El promotor o Propietario, de acuerdo con lo que establece el Código Civil, podrá desistir en cualquier momento de la realización de las obras, sin perjuicio de las indemnizaciones que, en su caso, deba satisfacer.

Está obligado a comunicar al director de obra la concesión de Licencia, remitiéndole fotocopia de la misma, pues en caso contrario, la Dirección Facultativa podrá paralizar las obras en cuanto tenga conocimiento del incumplimiento, con los consiguientes perjuicios que pudieran derivarse, de los que sólo responderá y será responsable el promotor.

El promotor estará obligado a abonar las Certificaciones de obras o suministrar los recursos necesarios para la buena marcha de la ejecución del modo y forma que se haya establecido en el contrato correspondiente.

Asimismo, está obligado a facilitar al director de obra copia del contrato a efecto de que éste certifique de acuerdo con lo pactado. En caso de no ser facilitado este documento, la Dirección Facultativa certificará según su criterio, e independientemente de lo preestablecido entre Propiedad y contratista.

El promotor está obligado a satisfacer, en el momento oportuno, todos los honorarios que se hayan devengado, según la tarificación vigente, en los Colegios Profesionales respectivos, por proyecto y dirección de las obras, según queda establecido en los contratos de prestación de servicios entre técnico y Propiedad.

El promotor se abstendrá en todo momento de ordenar la ejecución de obra alguna sin la autorización previa del equipo técnico facultativo, o Dirección Facultativa, asumiendo en caso contrario las responsabilidades que de ello pudieran derivarse.

Igualmente, está obligado a no introducir modificaciones en la obra sin la autorización del director de obra, así como de producir modificaciones o ampliaciones en la misma con posterioridad al Certificado de su terminación sin contar con la debida asistencia facultativa.

Deberá dar a las obras el uso para el que fueron proyectadas, no dedicándolas a otras funciones que pudieran afectar a la seguridad de la construcción, por no estar previstas en el proyecto desarrollado en el proyecto.

	<b>PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DENOMINADA “HSF CABRA_0”</b>	<b>PLIEGO DE CONDICIONES</b>
		Página 13 de 87

## 2.3 Obligaciones y derechos generales del contratista

### 2.3.1 Verificación de los documentos del proyecto

Antes de dar comienzo a las obras, el contratista consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

### 2.3.2 Seguridad

El contratista, a la vista del proyecto de ejecución, del que forma parte el “Estudio de Seguridad y Salud”, presentará el “Plan de Seguridad y Salud” de la obra a la aprobación de la Dirección Facultativa.

#### 2.3.2.1 Seguridad en el trabajo

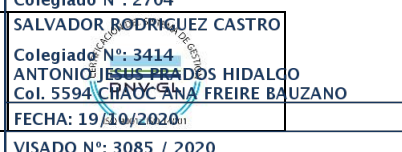
El contratista está obligado a cumplir las condiciones que se indican en el apartado “f” del párrafo 3.1. este Pliego de Condiciones y cuantas en esta materia fueran de pertinente aplicación. Asimismo, deberá proveer cuanto fuese preciso para el mantenimiento de las máquinas, herramientas, materiales y útiles de trabajo en 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; los metros, reglas, mangos de aceitera, útiles limpiadores, etc., que se utilicen no deben ser de material conductor. Se llevarán las herramientas o equipos en bolsas y se utilizará calzado aislante o al menos sin herrajes ni clavos en suelas

El personal está obligado a usar todos los dispositivos y medios de protección personal, herramientas y prendas de seguridad exigidos para eliminar o reducir los riesgos profesionales tales como el casco, gafas, banqueta aislante, etc., pudiendo el director de obra suspender los trabajos, si estima que el personal de la Contrata está expuesto a peligros que son corregibles.

El director de obra podrá exigir, ordenándolo por escrito, el cese en la obra de cualquier empleado u obrero que, por imprudencia temeraria, fuera capaz de producir accidentes que hicieran peligrar la integridad física del propio trabajador o de sus compañeros.

El director de obra podrá exigir al contratista en cualquier momento, antes o después de la iniciación de los trabajos, que presente los documentos acreditativos de haber formalizado los regímenes de Seguridad Social en la forma legalmente establecida.

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 13 de 87	 <p> <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>  <b>VISADO PROFESIONAL</b>          Colegiado N.º: 2704          SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO          Colegiado N.º: 3414          ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO          Col. 5594 C/ RAÚCANA FREIRE BAUZANO          FECHA: 19/10/2020          VISADO N.º: 3085 / 2020       </p>
--	-----------------	---

**VISADO COPITI Cadiz**  
 3085 / 2020

### 2.3.2.2 Seguridad pública

El contratista deberá tomar las precauciones máximas en todas las operaciones y usos de equipos para proteger a las personas, animales y cosas de los peligros procedentes del trabajo, siendo de su cuenta las responsabilidades que por tales accidentes se ocasionen.

El contratista mantendrá póliza de seguros que proteja suficientemente a él y a sus empleados u obreros frente a las responsabilidades por daños, responsabilidad civil, etc., que en uno y otro pudieran incurrir para el contratista o para terceros, como consecuencia de la ejecución de los trabajos.

### 2.3.3 Datos de la obra

Se entregará al contratista una copia de los planos y del Pliego de Condiciones del proyecto, así como cuantos planos o datos necesite para la completa ejecución de la obra.

El contratista podrá sacar copia a su costa de la memoria, presupuesto y anexos del proyecto, así como de segundas copias de todos los documentos.

El contratista se hace responsable de la buena conservación de los originales de donde obtenga las copias, los cuales serán devueltos al director de obra después de su utilización.

Por otra parte, en un plazo máximo de dos meses, después de la terminación de los trabajos, el contratista deberá actualizar los diversos planos y documentos existentes, de acuerdo con las características de la obra terminada, entregando al director de obra dos expedientes completos relativos a los trabajos realmente ejecutados.

No se harán por el contratista alteraciones, correcciones, omisiones, adiciones o variaciones sustanciales en los datos fijados en el proyecto, salvo aprobación previa por escrito del director de obra.

### 2.3.4 Oficina en la obra

El contratista habilitará en la obra una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que pueda extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina, el contratista tendrá siempre a disposición de la Dirección Facultativa los siguientes documentos:

- El proyecto de Ejecución completo, incluidos los complementos o modificados que en su caso redacte el director de obra.
- La Licencia de obras.
- El Libro de Órdenes y Asistencias.
- El Plan de Seguridad e Higiene.

- El Libro de Incidencias.
- El Reglamento y Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- La documentación de los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

El contratista dispondrá además de una oficina para la Dirección Facultativa, convenientemente acondicionada para que en ella se pueda trabajar con normalidad a cualquier hora de la jornada.

### 2.3.5 Representación del contratista

El contratista viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para represarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan al contratista. Serán sus funciones las del contratista.

Cuando la importancia de las obras lo requiera, y así se consigne en el Pliego de "Condiciones Particulares Facultativas", el jefe de obra del contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos.

El Pliego de Condiciones particulares determinará el personal facultativo o especialista que se obligue al contratista a mantener en la obra, como mínimo, y el tiempo de dedicación comprometido.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal, según la naturaleza de los trabajos, facultará al director de obra para ordenar la paralización de las obras, sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

El contratista presentará a la Dirección Facultativa una relación completa de todo su personal en obra, así como notificación por escrito de cualquier cambio que se produzca durante la ejecución de la misma.

### 2.3.6 Presencia del contratista en la obra

El jefe de obra, por sí o por medio de sus técnicos o encargados, estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará a la Dirección Facultativa en las visitas que haga a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

	<b>PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DENOMINADA “HSF CABRA_0”</b>	<b>PLIEGO DE CONDICIONES</b>
		Página 16 de 87

### 2.3.7 Mejoras y variaciones del proyecto

No se considerarán como mejoras ni variaciones del proyecto más que aquellas que hayan sido ordenadas expresamente por escrito por el director de obra y convenido precio antes de proceder a su ejecución.

### 2.3.8 Trabajos no estipulados expresamente

Es obligación del contratista el ejecutar estos trabajos cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de proyecto, siguiendo siempre, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo que disponga el director de obra dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

### 2.3.9 Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al contratista, estando éste obligado, a su vez, a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba de la Dirección Facultativa.

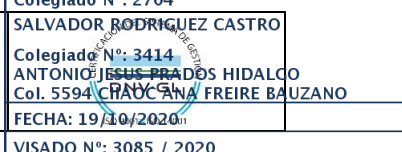
Cualquier reclamación que, en contra de las disposiciones tomadas por ésta, crea oportuno hacer el contratista, habrá de dirigirla, dentro del plazo de tres días, a quien la hubiere dictado, el cual dará al contratista el correspondiente justificante, si este lo solicitase.

El contratista podrá requerir de la Dirección Facultativa las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

### 2.3.10 Reclamaciones contra las Órdenes de la Dirección Facultativa

Las reclamaciones que el contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas a través del director de obra, ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes.

Contra disposiciones de orden técnico de la Dirección Facultativa, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al director de obra, el cual podrá limitar su recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P.: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 16 de 87	 <p> <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>  <b>VISADO PROFESIONAL</b>          Colegiado N.º: 2704          SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO          Colegiado N.º: 3414          ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO          Col. 5594 CHAUCANA FREIRE BAUZANO          FECHA: 19/10/2020          VISADO N.º: 3085 / 2020       </p>
--	-----------------	---

**VISADO COPITI Cadiz**  
 3085 / 2020

### 2.3.11 Recusación por el contratista del personal nombrado por el director de obra

El contratista no podrá recusar a la Dirección Facultativa o personal encargado por ésta de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos, procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

### 2.3.12 Faltas del personal

El director de obra, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

El contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción, en su caso, a los estipulado en el Pliego de Condiciones particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como contratista general de la obra.

### 2.3.13 Indemnizaciones por cuenta del contratista

Se regirán por lo que disponga el artículo 134 de Reglamento General de Contratación del Estado y por su cláusula 12 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales.

En especial, el contratista deberá reparar por su cuenta los servicios públicos o privados que resulten deteriorados, indemnizando a las personas o a los propietarios perjudicados. El contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la contaminación de ríos, lagos y depósitos de agua, así como la del medio ambiente por la acción de combustibles, aceites, humos, etc., y será responsable de los daños y perjuicios que se puedan causar.

El contratista deberá mantener durante la ejecución de la obra los servicios afectados y habrá de restablecerlos a su finalización, siendo a cuenta del contratista los trabajos necesarios para tal fin.

El contratista adoptará las medidas necesarias para evitar que durante la realización de las obras se alteren los servicios existentes. En ningún caso tendrá derecho al cobro de las obras realizadas en sustitución o reparación de los servicios existentes y será responsable de los daños y perjuicios que se puedan causar.

	<b>PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DENOMINADA “HSF CABRA_0”</b>	<b>PLIEGO DE CONDICIONES</b>
		Página 18 de 87

### 2.3.14 Gastos por cuenta del contratista




Además de los gastos y tasas que se citan en las cláusulas 13 y 38 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales, irán a cargo del contratista, si en este Pliego o en el contrato no se prevé explícitamente lo contrario, los siguientes gastos:

- Gastos correspondientes a instalaciones y equipos de maquinaria.
- Gastos de construcción y retirada de toda clase de construcciones auxiliares, instalaciones, herramientas, etc.
- Gastos de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales.
- Gastos de protección de los materiales acopiados y de la propia obra contra todo deterioro.
- Gastos de montaje, conservación y retirada de instalaciones para el suministro de agua y energía eléctrica necesarias para la ejecución de las obras, así como los derechos, tasas o impuestos de toma, contadores, etc.
- Gastos de explotación y utilización de préstamos, canteras y vertederos.
- Gastos de retirada de materiales y rechazados, evacuación de restos, limpieza general de la obra y zonas adyacentes afectadas por la misma, etc.
- Gastos de permisos o licencias necesarias para la ejecución, excepto las correspondientes a la expropiación y a servicios afectados.
- Cualquier otro tipo de gastos no especificados se considerará incluido en los precios unitarios contratados.
- Será obligatoria la colocación a cargo del contratista de las vallas perimetrales provisionales de protección, de características a definir por la Dirección Facultativa, que permanecerá hasta que la administración ordene su retirada. Se colocará también la señalización necesaria de prohibición de acceso a la obra para toda persona ajena a la misma.

## 2.4 Prescripciones generales relativas a los trabajos, a los materiales y a los medios auxiliares

### 2.4.1 Caminos y accesos

El contratista dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta. La Dirección Facultativa podrá exigir su modificación o mejora.

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P.: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 18 de 87	<table border="1"> <tr> <td colspan="2">  <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b> </td> </tr> <tr> <td colspan="2"> <b>VISADO PROFESIONAL</b> </td> </tr> <tr> <td colspan="2">         Colegiado N.º: 2704       </td> </tr> <tr> <td colspan="2">         SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO       </td> </tr> <tr> <td colspan="2">         Colegiado N.º: 3414       </td> </tr> <tr> <td colspan="2">         ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO       </td> </tr> <tr> <td colspan="2">         Col. 5594 C/RAÚCANA FREIRE BAUZANO       </td> </tr> <tr> <td colspan="2">         FECHA: 19/10/2020       </td> </tr> <tr> <td colspan="2">         VISADO N.º: 3085 / 2020       </td> </tr> </table>	 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>		<b>VISADO PROFESIONAL</b>		Colegiado N.º: 2704		SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO		Colegiado N.º: 3414		ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO		Col. 5594 C/RAÚCANA FREIRE BAUZANO		FECHA: 19/10/2020		VISADO N.º: 3085 / 2020	
 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>																				
<b>VISADO PROFESIONAL</b>																				
Colegiado N.º: 2704																				
SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO																				
Colegiado N.º: 3414																				
ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO																				
Col. 5594 C/RAÚCANA FREIRE BAUZANO																				
FECHA: 19/10/2020																				
VISADO N.º: 3085 / 2020																				

**VISADO COPITI Cadiz**  
 3085 / 2020



	<b>PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DENOMINADA “HSF CABRA_0”</b>	<b>PLIEGO DE CONDICIONES</b>
		Página 19 de 87

## 2.4.2 Organización

El contratista actuará de patrono legal, aceptando todas las responsabilidades correspondientes y quedando obligado al pago de los salarios y cargas que legalmente están establecidas, y en general, a todo cuanto se legisle, decrete u ordene sobre el particular antes o durante la ejecución de la obra.

Dentro de lo estipulado en el Pliego de Condiciones, la organización de la obra, así como la determinación de la procedencia de los materiales que se empleen, estará a cargo del contratista a quien corresponderá la responsabilidad de la seguridad contra accidentes.

El contratista deberá, sin embargo, informar al director de obra de todos los planes de organización técnica de la obra, así como de la precedencia de los materiales y cumplimentar cuantas órdenes le dé éste en relación con datos extremos.

En las obras por administración, el contratista deberá dar cuenta diaria al director de obra de la admisión de personal, compra de materiales, adquisición o alquiler de elementos auxiliares y cuantos gastos haya de efectuar. Para los contratos de trabajo, compra de material o alquiler de elementos auxiliares, cuyos salarios, precios o cuotas sobrepasen en más de un 5% de los normales en el mercado, solicitará la aprobación previa del director de obra, quien deberá responder dentro de los ocho días siguientes a la petición, salvo caso de reconocida urgencia, en los que se dará cuenta posteriormente.

### 2.4.2.1 Organización del trabajo

El contratista ordenará los trabajos en la forma más eficaz para su perfecta ejecución y siguiendo las indicaciones del presente Pliego de Condiciones.

### 2.4.2.2 Recepción del material

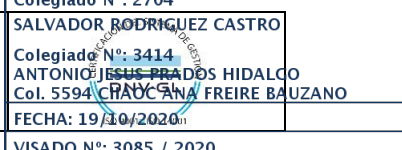
El director de obra, de acuerdo con el contratista, dará su aprobación a los materiales suministrados y confirmará su validez para una instalación correcta. La vigilancia y conservación de los materiales, será por cuenta del contratista.

### 2.4.2.3 Replanteo

El director de obra, una vez que el contratista esté en posesión del proyecto y antes de comenzar las obras, deberá realizar el replanteo de la misma, con especial atención a los puntos singulares.

Se levantará acta, por duplicado, firmada por el director de obra y el representante del contratista.

Los gastos derivados de las operaciones de replanteo serán por cuenta del contratista.

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P.: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 19 de 87	
--	-----------------	---

**VISADO COPITI Cadiz**  
 3085 / 2020

	<b>PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DENOMINADA “HSF CABRA_0”</b>	<b>PLIEGO DE CONDICIONES</b>
		Página 20 de 87

#### 2.4.2.4 Comienzo de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajos

El contratista dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Pliego de Condiciones Particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los periodos parciales en aquel señalados, queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el contrato obligatoriamente, y por escrito, deberá el contratista dar cuenta a la Dirección Facultativa del comienzo de los trabajos, al menos con tres días de antelación.

#### 2.4.2.5 Ejecución de las obras

Las obras se ejecutarán conforme al proyecto y a las condiciones contenidas en este Pliego de Condiciones y en el Pliego Particular si lo hubiera y de acuerdo con las especificaciones señaladas en el de Condiciones Técnicas.

El contratista, salvo aprobación por escrito del director de obra, no podrá hacer ninguna alteración o modificación de cualquier naturaleza tanto en la ejecución de la obra en relación con el proyecto.

El contratista no podrá utilizar en los trabajos personal que no sea de su exclusiva cuenta y cargo, salvo lo indicado en el apartado 2.7.3. Igualmente, será de su exclusiva cuenta y cargo aquel personal ajeno al suficientemente especializado, a juicio del director de obra.

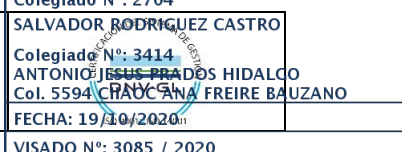
#### 2.4.2.6 Orden de los trabajos

En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad del contratista, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

#### 2.4.3 Subcontratación de obras

Salvo que el contrato disponga lo contrario o que de su naturaleza y condiciones se deduzca que la obra ha de ser ejecutada directamente por el Adjudicatario, podrá éste concertar con terceros la realización de determinadas unidades de obra, de acuerdo con los siguientes requisitos:

- Que se dé conocimiento por escrito al director de obra del subcontratado a celebrar, con indicación de las partes de obra a realizar y sus condiciones económicas, a fin de que aquél lo autorice previamente. Se dará también una relación del personal y puesto de trabajo a desempeñar en la obra.
- Que las unidades de obra que el adjudicatario contrate con terceros no excedan del 50% del presupuesto total de la obra principal.

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P.: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 20 de 87	
--	-----------------	---

	<b>PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DENOMINADA “HSF CABRA_0”</b>	<b>PLIEGO DE CONDICIONES</b>
		Página 21 de 87

En cualquier caso, el contratante no quedará vinculado en absoluto, ni reconocerá ninguna obligación contractual entre él y el subcontratista y cualquier subcontratación de obra no eximirá al contratista de ninguna de sus obligaciones respecto al contratante.

La subcontratación deberá siempre supeditarse a la autorización previa por parte del promotor.

#### **2.4.4 Facilidades para la realización de los trabajos**

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el contratista general deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

#### **2.4.5 Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor**

Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por la Dirección de obra en tanto se formula o se tramita el proyecto reformado.


El contratista está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

#### **2.4.6 Prórroga por causa de fuerza mayor**

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del contratista, este no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le podrá otorgar una prórroga proporcionada para el cumplimiento del contrato previo informe favorable del director de obra y aceptación por la propiedad.

Para ello, el contratista expondrá, en escrito dirigido al director de obra y a la propiedad, la causa que le impide la ejecución o marcha en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

**VISADO COPITI Cadiz**  
 3085 / 2020

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P.: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 21 de 87	 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>
		<b>VISADO PROFESIONAL</b> Colegiado N.º: 2704 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO Colegiado N.º: 3414 ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CHAUCANA FREIRE BAUZANO FECHA: 19/10/2020 VISADO N.º: 3085 / 2020

	<b>PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DENOMINADA “HSF CABRA_0”</b>	<b>PLIEGO DE CONDICIONES</b>
		Página 22 de 87

#### 2.4.7 Responsabilidad de la Dirección Facultativa en el retraso de la obra

El contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

#### 2.4.8 Condiciones Generales de Ejecución de los Trabajos

Todos los trabajos se ejecutan con estricta sujeción al proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad, y por escrito, entregue la Dirección Facultativa al contratista, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el apartado 2.3.6.

#### 2.4.9 Obras ocultas

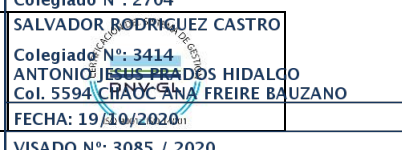
De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación de la misma, se informará previamente a su ejecución a la Dirección Facultativa y se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos. Estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose: uno, al director de obra; otro, al director de ejecución de obra, y, el tercero, al contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

#### 2.4.10 Trabajos defectuosos

El contratista debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las “Condiciones Generales y Particulares de Índole Técnica”, del Pliego de Condiciones, y realizará todos y cada uno de los trabajos contados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que no tenga lugar la recepción definitiva de la obra, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al director de ejecución de obra, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el director de ejecución de obra advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sean en el curso de la ejecución de los

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P.: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 22 de 87	 <p> <b>SECCIÓN DE VISADOS DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>  <b>VISADO PROFESIONAL</b>          Colegiado N.º: 2704          SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO          Colegiado N.º: 3414          ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO          Col. 5594 C/RAÚCANA FREIRE BAUZANO          FECHA: 19/10/2020          VISADO N.º: 3085 / 2020       </p>
---	-----------------	---

VISADO COPITI Cadiz  
3085 / 2020

	<b>PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DENOMINADA “HSF CABRA_0”</b>	<b>PLIEGO DE CONDICIONES</b>
		Página 23 de 87

trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificar la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas del contratista. Si éste no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el director de la obra, quien resolverá.

#### 2.4.11 Vicios ocultos

Si el director de ejecución de obra tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al director de obra.

Los gastos que se ocasionen irán de cuenta del contratista, siempre que los vicios existan realmente. En caso contrario, serán a cargo de la Propiedad.

Asimismo, podrá ordenar tantos ensayos sobre los hormigones y sobre los aceros de las armaduras de la estructura como crea conveniente.

En caso de duda sobre la calidad o tipo de acero de los elementos metálicos (laminados y redondo), podrá exigir que se le suministren los documentos acreditativos de su idoneidad técnica, así como ordenar que se realicen los ensayos de laboratorio oportunos.


#### 2.4.12 Procedencia de los materiales y de los aparatos

El contratista tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, de acuerdo con la oferta presentada en su día excepto en los casos en que el Pliego Particular de Condiciones Técnicas preceptúe una procedencia determinada o, en su caso, en el capítulo de Mediciones y Presupuesto.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el contratista deberá presentar al director de ejecución de obra una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

#### 2.4.13 Presentación de muestras

A petición del director de obra, el contratista le presentará las muestras de los materiales, siempre con la antelación prevista en el calendario de la obra.

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 23 de 87	 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>
		<b>VISADO PROFESIONAL</b> Colegiado N.º: 2704 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO Colegiado N.º: 3414 ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 C/RAUCANA FREIRE BAUZANO FECHA: 19/10/2020 VISADO N.º: 3085 / 2020

**VISADO COPITI Cadiz**  
 3085 / 2020

#### 2.4.14 Materiales no utilizables

El contratista, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de esta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Pliego de Condiciones Particulares vigente en la obra.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el director de ejecución de obra, pero acordando previamente con el contratista su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

#### 2.4.15 Materiales y aparatos defectuosos

Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquél, se reconociera o demostrara que no eran adecuadas para su objeto, el director de obra, a instancias del director de ejecución de obra, dará orden al contratista de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

Si a los quince (15) días de recibir el contratista orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, se recibirán, según el juicio del director de obra, pero con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el contratista prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

#### 2.4.16 Gastos ocasionados por pruebas y ensayos

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras serán de cuenta del contratista.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías, podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

#### 2.4.17 Limpieza de las obras

Es obligación del contratista mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

	<b>PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DENOMINADA “HSF CABRA_0”</b>	<b>PLIEGO DE CONDICIONES</b>
		Página 25 de 87

#### 2.4.18 Obras sin prescripciones

En la ejecución de los trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del proyecto, el contratista se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las reglas y prácticas de la buena construcción.

#### 2.4.19 Obras provisionales

El contratista ejecutará o acondicionará oportunamente las carreteras, caminos y accesos provisionales necesarios por los desvíos que impongan las obras, en relación con el tráfico general y los accesos de las fincas adyacentes, de acuerdo con lo que se defina en el proyecto o con las instrucciones que reciba de la Dirección.

Los materiales y las unidades de obra necesarios en las citadas obras provisionales cumplirán todas las prescripciones del presente Pliego como si fueran obras definitivas.

Esas obras se abonarán, a menos que en el presente Pliego se diga expresamente lo contrario, con cargo a las partidas alzadas que por tal motivo figuren en el presupuesto. Caso de que no figurasen, se valorarán con precios del contrato.

Si a juicio de la Dirección, las obras provisionales no fuesen estrictamente necesarias para la ejecución normal de las obras, no serán abonadas, siendo, por tanto, conveniencia del contratista facilitar o acelerar la ejecución de las obras.

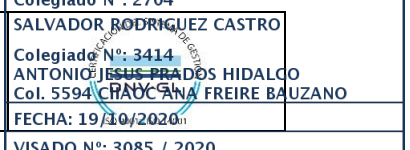
Tampoco serán abonados los caminos de obra, accesos, subidas, puentes provisionales, etc., necesarios para la circulación interior de la obra, para el transporte de materiales a la misma o para los accesos y circulación del personal de la administración y visita de obras. A pesar de ello, el contratista deberá mantener los mencionados caminos de obra y accesos en buenas condiciones de circulación.

La conservación durante el término de utilización de estas obras provisionales será a cuenta del contratista.

#### 2.4.20 Vertederos

A excepción de una manifestación expresa y contraria en el presente Pliego, la localización de vertederos, así como los gastos que comporte su utilización, serán a cargo del contratista.

La mayor distancia de los vertederos respecto a la hipótesis hecha en la justificación del precio unitario que se incluye en los anexos de la memoria, o la omisión de la justificación de la operación de transporte a los mismos, no serán causa suficiente para sugerir la modificación del

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P.: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 25 de 87	 <p> <b>VISADO PROFESIONAL</b>          Colegiado N.º: 2704          SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO          Colegiado N.º: 3414          ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO          Col. 5594 C/RAUCANA FREIRE BAUZANO          FECHA: 19/10/2020          VISADO N.º: 3085 / 2020       </p>
---	-----------------	---

**VISADO COPITI Cadiz**  
 3085 / 2020

	<b>PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DENOMINADA “HSF CABRA_0”</b>	<b>PLIEGO DE CONDICIONES</b>
		Página 26 de 87

precio unitario que aparece en el cuadro de precios para alegar que la unidad de obra correspondiente no incluye la citada operación de transporte al vertedero, siempre que en los documentos se fije que en la unidad se incluyen estos transportes.

Los diferentes tipos de material que se precise eliminar (cimientos, subterráneos, etc.), no serán motivo de sobreprecio, por considerarse incluidos en los precios unitarios del contrato.

Si en las mediciones y documentos informativos del proyecto se establece que el material obtenido de la excavación, de la explanación y de los cimientos o zanjas ha de utilizarse en terraplenes o rellenos y la Dirección de obra rechaza el citado material, por no cumplir las condiciones del presente Pliego, el contratista deberá transportarlos a vertedero, sin derecho a ningún abono complementario a la correspondiente excavación, ni a ningún tipo de incremento del precio del contrato por tener que usar mayor cantidad de material procedente del préstamo.

La Dirección de obra podrá autorizar vertederos en las zonas bajas de las parcelas, con la condición de que los productos vertidos sean tendidos y compactados correctamente. Los gastos del citado tendido y compactación de los materiales serán a cuenta del contratista, por considerarlos incluidos en los precios unitarios.

#### 2.4.21 Explosivos

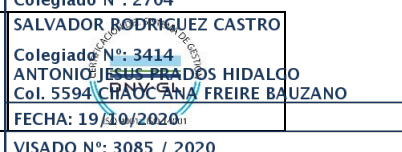
La adquisición, transporte, almacenaje, conservación, manipulación y utilización de mechas, detonadores y explosivos, se regirá por las disposiciones vigentes a tal efecto, completadas con las instrucciones que figuren en el proyecto o dicte la Dirección de la obra.

Correrá a cargo del contratista la obtención de permisos y licencias para la utilización de estos medios, así como el pago de los gastos que los mencionados permisos comporten. El contratista estará obligado al cumplimiento estricto de todas las normas existentes en materia de explosivos y ejecución de voladuras.

La Dirección podrá prohibir la utilización de voladuras o de determinados métodos que considere peligrosos, a pesar de que la autorización de los métodos utilizados no exima al contratista de la responsabilidad de los daños causados.

El contratista suministrará y colocará las señales necesarias para advertir al público de su trabajo con explosivos. Su emplazamiento y estado de conservación garantizará en cualquier momento su perfecta visibilidad.

Si por cualquier motivo no es posible usar explosivos, los trabajos de excavación mecánica con retroexcavadora o martillo no serán objeto de sobreprecio y se abonará al precio unitario de excavación.

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P.: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 26 de 87	
--	-----------------	---

**VISADO COPITI Cadiz**  
 3085 / 2020



	<b>PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DENOMINADA “HSF CABRA_0”</b>	<b>PLIEGO DE CONDICIONES</b>
		Página 27 de 87

#### 2.4.22 Servidumbres y servicios afectados

Lo relativo a las servidumbres existentes, se regirá por lo que se estipula en la cláusula 20 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales. A este efecto, también se consideran servidumbres relacionadas con el Pliego de Prescripciones las que aparezcan definidas en los Planos del proyecto.

Los elementos afectados serán trasladados o retirados por las compañías y organismos correspondientes.

A pesar de todo, el contratista tendrá la obligación de realizar los trabajos necesarios para la localización, protección o desvío de los servicios afectados de poca importancia, si los hay, y que la Dirección considere conveniente realizar para la mejora del desarrollo de las obras. Estos trabajos serán de pago al contratista, ya sean con cargo a las partidas alzadas existentes a tal efecto en el presupuesto o bien por unidad de obra, mediante la aplicación del cuadro de precios.

Faltando éstos, se regirá por lo que se establezca en la cláusula 60 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales.

### 2.5 Varios

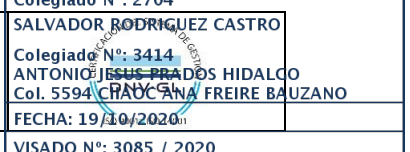
#### 2.5.1 Mejoras y aumentos de obra. Casos contrarios

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el director de obra haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, a menos que el director de obra ordene, también por escrito, los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos de todas estas mejoras o aumentos de obra sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirá el mismo criterio y procedimiento cuando el director de obra introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

#### 2.5.2 Unidades de obra defectuosas, pero aceptables

Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones de ejecución, dentro del plazo.

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P.: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 27 de 87	 <p> <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS DE EDIFICACIÓN COLEGIO DE CÁDIZ</b>  <b>VISADO PROFESIONAL</b>          Colegiado N.º: 2704          SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO          Colegiado N.º: 3414          ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO          Col. 5594 C/ RAUCANA FREIRE BAUZANO          FECHA: 19/10/2020          VISADO N.º: 3085 / 2020       </p>
--	-----------------	--

**VISADO COPITI Cadiz**  
 3085 / 2020

### 2.5.3 Seguro de obras

El contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro será en cada momento, al menos igual al valor que tengan por contrata los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya, y a medida que esta se vaya realizando. El integro de dicha cantidad al contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción.

En ningún caso, salvo conformidad expresa del contratista, hecho en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada. La infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al contratista por el siniestro y que no se le hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Director de obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la/s póliza/s de Seguros los pondrá el contratista, antes de contratarlos, en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de este su previa conformidad o reparos.

### 2.5.4 Conservación de la obra

Si en contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que no haya sido ocupada por el Propietario antes de la recepción definitiva, el director de obra, en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta del contratista.


Al abandonar el contratista la obra, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución de contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el director de obra fije.

Después de la recepción provisional de la obra y en el caso de que su conservación corra a cargo del contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc. que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar. En todo

	<b>PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DENOMINADA "HSF CABRA_0"</b>	<b>PLIEGO DE CONDICIONES</b>
		Página 29 de 87

caso, ocupada o no la obra, está obligado el contratista a revisar y reparar la obra durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

**VISADO COPITI Cadiz**  
 3085 / 2020

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 29 de 87	 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>
		<b>VISADO PROFESIONAL</b> Colegiado N°: 2704 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO Colegiado N°: 3414 ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CHAUCANA FREIRE BAUZANO FECHA: 19/10/2020 VISADO N°: 3085 / 2020

### 3 CONDICIONES ECONÓMICO - ADMINISTRATIVAS

#### 3.1 Criterios de medición

Para toda posible verificación de partidas y obras ejecutadas se seguirán los mismos criterios de medición que figuran en las hojas del Estado de Mediciones.

Cuando alguna partida no estuviere contenida en el proyecto, se efectuará su medición, salvo pacto en contra.

#### 3.2 Criterios de valoración

Las partidas ejecutadas se valorarán con los precios de ejecución material que figuran en el proyecto, multiplicadas por el % que da lugar al de Contrata.

En el caso de que el precio de la partida no figure en proyecto, será el director de obra el que determine el valor del precio contradictorio.

#### 3.3 Precios contradictorios

Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad, por medio del director facultativo, decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el director de obra y el contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos en el plazo que determine el Pliego de Condiciones Particulares. Si subsiste la diferencia se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto y, en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

#### 3.4 Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios

En ningún caso podrá alegar el contratista los usos y costumbres propios de la zona respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obra ejecutadas. Se estará a previsto, en primer lugar, al Pliego de Condiciones Técnicas y, en segundo lugar, al Pliego General de Condiciones Particulares.

	<b>PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DENOMINADA “HSF CABRA_0”</b>	<b>PLIEGO DE CONDICIONES</b>
		Página 31 de 87

### 3.5 Revisión de los precios contratados

No habrá revisión de precios salvo acuerdo por escrito entre la Propiedad y el contratista.

### 3.6 Acopio de materiales

El contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la Propiedad ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el Propietario son de la exclusiva propiedad de este. De su guarda y conservación será el contratista.

### 3.7 Tipo de convenio

Entre la Propiedad y el contratista se establece el convenio de realizar, que podrá ser por Administración o por Contrata.

Si la obra es realizada por Contrata, serán de aplicación los epígrafes complementarios que se adjuntan. Si la obra se realiza por Administración, se aplicarán los epígrafes complementarios que se adjuntan.

### 3.8 Liquidación final de obra

La liquidación final de obra entre Propietario y contratista deberá de hacerse de acuerdo con las certificaciones que emita la Dirección Facultativa. Si las partes contrastasen sin el visto bueno de ésta, sólo les quedará el recurso ante los Tribunales, en caso de desavenencia o desacuerdo.




### 3.9 Certificado final

Acabada la obra, la Dirección Facultativa emitirá el Certificado final de la misma, haciéndose saber que los honorarios de dirección correrán siempre a cuenta del que hizo el encargo del proyecto firmando los contratos colegiales.

### 3.10 Administración

Se denominan “obras por Administración” aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el Propietario, bien por si o por un representante suyo o bien por mediación de un contratista.

Las obras por administraciones se clasifican en las dos modalidades siguientes:

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P.: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 31 de 87	<table border="1"> <tr> <td colspan="2">  <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b> </td> </tr> <tr> <td colspan="2"> <b>VISADO PROFESIONAL</b> </td> </tr> <tr> <td colspan="2">         Colegiado N.º: 2704       </td> </tr> <tr> <td colspan="2">         SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO       </td> </tr> <tr> <td colspan="2">         Colegiado N.º: 3414       </td> </tr> <tr> <td colspan="2">         ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO       </td> </tr> <tr> <td colspan="2">         Col. 5594 CHAUCANA FREIRE BAUZANO       </td> </tr> <tr> <td colspan="2">         FECHA: 19/10/2020       </td> </tr> <tr> <td colspan="2">         VISADO N.º: 3085 / 2020       </td> </tr> </table>	 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>		<b>VISADO PROFESIONAL</b>		Colegiado N.º: 2704		SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO		Colegiado N.º: 3414		ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO		Col. 5594 CHAUCANA FREIRE BAUZANO		FECHA: 19/10/2020		VISADO N.º: 3085 / 2020	
 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>																				
<b>VISADO PROFESIONAL</b>																				
Colegiado N.º: 2704																				
SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO																				
Colegiado N.º: 3414																				
ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO																				
Col. 5594 CHAUCANA FREIRE BAUZANO																				
FECHA: 19/10/2020																				
VISADO N.º: 3085 / 2020																				

**VISADO COPITI Cadiz**  
 3085 / 2020

### 3.10.1 Obras por Administración Directa

Se denominan “obras por Administración Directa” aquellas en las que el Propietario por sí, o por mediación de un representante suyo, que puede ser el propio director de obra, expresamente autorizado a estos efectos, lleve diariamente las gestiones precisas para la ejecución de la obra, adquiriendo los materiales, contratando su transporte a la obra y, en suma, interviniendo directamente en todas las operaciones precisas para que el personal y los obreros contratados por él puedan realizarla.

En estas obras, el contratista, si lo hubiese, o el encargado de su realización, es un mero dependiente del Propietario, ya sea como empleado suyo o como autónomo contratado por él, que es quien reúne en sí, por tanto, la doble personalidad de Propietario y contratista.

### 3.10.2 Obras por Administración Delegada




Se entiende por “obra por Administración Delegada o Indirecta”, la que convienen un Propietario y un contratista, para que éste, por cuenta de aquél y como delegado suyo, realice las gestiones y los trabajos que se precisen y se convengan.

Son, por tanto, características peculiares de las “obras por Administración Delegada o Indirecta”, las siguientes:

- Por parte del Propietario, la obligación de abonar directamente o por mediación del contratista todos los gastos inherentes a la realización de los trabajos convenidos, reservándose el Propietario la facultad de poder ordenar, bien por sí o por medio del Director de obra en su representación, el orden y la marcha de los trabajos, la elección de los materiales y aparatos que en los trabajos han de emplearse y, en suma, todos los elementos que crea preciso para regular la realización de los trabajos convenidos.
- Por parte del contratista, la obligación de llevar la gestión práctica de los trabajos, aportando sus conocimientos constructivos, los medios auxiliares precisos y, en suma, todo lo que, en armonía con su cometido, se requiera para la ejecución de los trabajos, percibiendo por ello del Propietario un tanto por ciento prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el contratista.

### 3.10.3 Liquidación de obras por Administración

Para la liquidación de los trabajos que se ejecuten por administración delegada o indirecta, regirán las normas que a tales fines se establezcan en las “Condiciones Particulares de la Administración” vigentes en la obra. A falta de ellas, las cuentas de Administración las prescriben las normas vigentes en la obra.

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P.: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 32 de 87	<table border="1"> <tr> <td colspan="2">  <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b> </td> </tr> <tr> <td colspan="2"> <b>VISADO PROFESIONAL</b> </td> </tr> <tr> <td colspan="2">         Colegiado N.º: 2704       </td> </tr> <tr> <td colspan="2">         SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO       </td> </tr> <tr> <td colspan="2">         Colegiado N.º: 3414       </td> </tr> <tr> <td colspan="2">         ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CHAUCANA FREIRE BAUZANO       </td> </tr> <tr> <td colspan="2">         FECHA: 19/10/2020       </td> </tr> <tr> <td colspan="2">         VISADO N.º: 3085 / 2020       </td> </tr> </table>	 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>		<b>VISADO PROFESIONAL</b>		Colegiado N.º: 2704		SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO		Colegiado N.º: 3414		ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CHAUCANA FREIRE BAUZANO		FECHA: 19/10/2020		VISADO N.º: 3085 / 2020	
 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>																		
<b>VISADO PROFESIONAL</b>																		
Colegiado N.º: 2704																		
SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO																		
Colegiado N.º: 3414																		
ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CHAUCANA FREIRE BAUZANO																		
FECHA: 19/10/2020																		
VISADO N.º: 3085 / 2020																		

Propietario, en relación valorada a la que deberá acompasarse y agrupados en el orden que se expresan los documentos siguientes, todos ellos conformados por el Director de Ejecución de obra:

- Las facturas originales de los materiales adquiridos para los trabajos y el documento adecuado que justifique el depósito o el empleo de dichos materiales en la obra.
- Las nóminas de los jornales abonados, ajustadas a lo establecido en la legislación vigente, especificando el número de horas trabajadas en la obra por los obreros de cada oficio y su categoría, acompañando a dichas nóminas una relación numérica de los encargados, capataces, jefes de equipo, oficiales y ayudantes de cada oficio, peones especializados y sueltos, listeros, guardas, etc., que hayan trabajado en la obra durante el plazo de tiempo a que correspondan las nóminas que se presentan.
- Las facturas originales de los transportes de materiales puestos en la obra o de retirada de escombros.
- Los recibos de licencias, impuestos y demás cargas inherentes a la obra que haya pagado o en cuya gestión haya intervenido el contratista, ya que su abono es siempre de cuenta del Propietario.

A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra en cuya gestión o pago haya intervenido el contratista, se le aplicará, a falta de convenio especial, un quince por ciento (15%), entendiéndose que en este porcentaje están incluidos los medios auxiliares y los de seguridad preventivos de accidentes, los Gastos Generales que al contratista originen los trabajos por Administración que realiza y el Beneficio industrial del mismo.

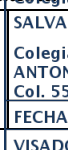
### 3.10.4 Abono al contratista de las cuentas de Administración Delegada

Salvo pacto distinto, los abonos al contratista de las cuentas de Administración Delegada los realizará el Propietario mensualmente según los partes de trabajos realizados aprobados por el Propietario o por su delegado representante.

Independientemente, el Director de Ejecución de obra redactará, con igual periodicidad, la medición de la obra realizada, valorándola con arreglo al presupuesto aprobado. Estas valoraciones no tendrán efectos para los abonos al contratista, salvo que se hubiese pactado lo contrario contractualmente.

### 3.11 Normas para la adquisición de materiales y aparatos

No obstante, las facultades que en estos trabajos por Administración Delegada se reserva el Propietario para la adquisición de los materiales y aparatos, si al contratista se le autoriza para

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P.: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 33 de 87	 CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ <b>VISADO PROFESIONAL</b> SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO Colegiado N.º: 3414 ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 C/RAUCANA FREIRE BAUZANO FECHA: 19/10/2020 VISADO N.º: 3085 / 2020
--	-----------------	--

gestionarlos y adquirirlos, deberá presentar al Propietario, o en su representación al director de obra, los precios y las muestras de los materiales aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlos.

### 3.12 Responsabilidad del contratista en el bajo rendimiento de los obreros

Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el contratista al Director de obra, este advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al contratista, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el Director de obra.

Si hecha esta notificación al contratista, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegan a los normales, el Propietario queda facultado para resarcirse de la diferencia rebajando su importe del quince por ciento (15%), que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al contratista en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuársele. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.




### 3.13 Responsabilidades del contratista

En los trabajos de “obras por Administración Delegada”, el contratista sólo será responsable de los defectos constructivos que pudieran tener los trabajos o unidades por él ejecutadas y, también, de los accidentes o perjuicios que pudieran sobrevenir a los obreros o a terceras personas por no haber tornado las medidas precisas que se establecen en las disposiciones legales vigentes. En cambio, y salvo lo expresado en el apartado 3.10.4 precedente, no será responsable del mal resultado que pudiesen dar los materiales y aparatos elegidos, con arreglo a las normas establecidas en dicho artículo.

En virtud de lo anteriormente consignado, el contratista está obligado a reparar por su cuenta los trabajos defectuosos y a responder también de los accidentes o perjuicios expresados en el párrafo anterior.

### 3.14 Plazo de ejecución

La fecha establecida para el comienzo de las obras será establecida por escrito y de común acuerdo entre la Dirección Facultativa y el contratista. El contratista terminará la totalidad de los trabajos

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P.: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 34 de 87	<table border="1"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">  <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES</b>          COLEGIOS DE CÁDIZ       </td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;"> <b>VISADO PROFESIONAL</b> </td> </tr> <tr> <td colspan="2">         Colegiado N.º: 2704       </td> </tr> <tr> <td colspan="2">         SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO       </td> </tr> <tr> <td colspan="2">         Colegiado N.º: 3414       </td> </tr> <tr> <td colspan="2">         ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO          Col. 5594 CHAUCANA FREIRE BAUZANO       </td> </tr> <tr> <td colspan="2">         FECHA: 19/10/2020       </td> </tr> <tr> <td colspan="2">         VISADO N.º: 3085 / 2020       </td> </tr> </table>	 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES</b> COLEGIOS DE CÁDIZ		<b>VISADO PROFESIONAL</b>		Colegiado N.º: 2704		SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO		Colegiado N.º: 3414		ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CHAUCANA FREIRE BAUZANO		FECHA: 19/10/2020		VISADO N.º: 3085 / 2020	
 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES</b> COLEGIOS DE CÁDIZ																		
<b>VISADO PROFESIONAL</b>																		
Colegiado N.º: 2704																		
SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO																		
Colegiado N.º: 3414																		
ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CHAUCANA FREIRE BAUZANO																		
FECHA: 19/10/2020																		
VISADO N.º: 3085 / 2020																		



dentro de los meses establecidos a partir de la fecha del comienzo de la obra, a cuyo vencimiento se hará la recepción general provisional de la obra.

Los plazos de ejecución, totales y parciales, indicados en el contrato, empezarán a contar a partir de la fecha del replanteo de las obras. El contratista estará obligado a cumplir los plazos señalados, que serán improrrogables.

No obstante, los plazos podrán ser objeto de modificaciones, cuando los cambios determinados por el director de obra y debidamente aprobados por el Contratante, influyan realmente en los plazos señalados en el contrato.

Si por causas ajenas por completo al contratista, no fuera posible comenzar los trabajos en la fecha prevista o tuvieran que ser suspendidos una vez empezados, se concederá por el director de obra la prórroga estrictamente necesaria.

### 3.15 Certificaciones parciales

A petición de la Propiedad y el contratista, el director de obra emitirá Certificaciones Parciales de las obras realizadas hasta la fecha de expedición del certificado, reseñando qué capítulos o partidas del proyecto se han ejecutado.

En caso de no coincidir el Presupuesto del proyecto con el Presupuesto contratado, los Certificados se confeccionarán afectando a los precios del proyecto el coeficiente (de alza o de baja) correspondiente.

En concepto de retención (que será abonada cuando se haga la liquidación de la obra) se fijará un porcentaje sobre el total certificado.

### 3.16 Sanciones

En caso de incumplimiento del contrato o de las condiciones del proyecto, serán de aplicación al contratista las sanciones previstas en el artículo 130 del Reglamento General de Contrataciones del Estado, si se tratase de una obra promovida por la Administración

Si la obra está promovida por particulares, serán de aplicación las cláusulas del contrato que hayan firmado las partes contratantes, o aquellas que estimen los Tribunales de Justicia, en caso de inexistencia de tal compromiso, en función de los daños y perjuicios causados.

### 3.17 Recepción provisional

Una vez terminadas las obras, y dentro de los quince (15) días siguientes a la recepción de la obra, el contratista, se hará la recepción provisional de las mismas por el Contratante, requiriendo para

ello la presencia del director de obra y del representante del contratista, levantándose la correspondiente acta, en la que se hará constar la conformidad con los trabajos realizados, si es procedente.

El acta será firmada por el director de obra y por el representante del contratista, dándose la obra por recibida si se ha ejecutado correctamente, de acuerdo con las especificaciones contenidas en el Pliego de Condiciones Técnicas y en el proyecto, comenzando en este momento a contar el plazo de garantía.

En caso de no admitirse las obras, la Dirección Facultativa fijará un nuevo plazo en el que se deberán terminar o corregir los defectos hallados, e independientemente de esto, podrá iniciarse por el afectado la reclamación legal que crea oportuna, de acuerdo con las condiciones del contrato, o por los daños y perjuicios que le pudiere haber causado el retraso.

### 3.18 Periodo de garantía

El periodo de garantía será el señalado en el contrato y empezará a contar desde la fecha de aprobación del acta de recepción.

Hasta que tenga lugar la recepción definitiva, el contratista será responsable de la conservación de la obra, siendo de su cuenta y cargo las reparaciones por defecto de ejecución o mala calidad de los materiales.

### 3.19 Recepción definitiva




Una vez finalizado el plazo de garantía señalado en el contrato o, en su defecto, a los doce (12) meses de la recepción provisional, se procederá a la recepción definitiva de las obras, con la concurrencia del director de obra y del representante del contratista, levantándose, si las obras son conformes, el acta correspondiente, por duplicado, firmada por el director de obra y el representante del contratista, y ratificada por el Contratante.

En caso contrario, se retrasará la recepción definitiva hasta que, a juicio del director de obra, y dentro del Plazo que éste fije, queden las obras del modo y forma que determina el Presente Pliego.

### 3.20 Abonos

#### 3.20.1 Pagos de la obra

El pago de las obras realizadas se hará sobre certificaciones parciales, que se irán realizando de acuerdo con los hitos establecidos en la oferta del contratista y acordados con la Propiedad.

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P.: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 36 de 87	<table border="1"> <tr> <td colspan="2">  <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b> </td> </tr> <tr> <td colspan="2"> <b>VISADO PROFESIONAL</b> </td> </tr> <tr> <td colspan="2">         Colegiado N.º: 2704       </td> </tr> <tr> <td colspan="2">         SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO       </td> </tr> <tr> <td colspan="2">         Colegiado N.º: 3414       </td> </tr> <tr> <td colspan="2">         ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CHAUCANA FREIRE BAUZANO       </td> </tr> <tr> <td colspan="2">         FECHA: 19/10/2020       </td> </tr> <tr> <td colspan="2">         VISADO N.º: 3085 / 2020       </td> </tr> </table>	 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>		<b>VISADO PROFESIONAL</b>		Colegiado N.º: 2704		SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO		Colegiado N.º: 3414		ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CHAUCANA FREIRE BAUZANO		FECHA: 19/10/2020		VISADO N.º: 3085 / 2020	
 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>																		
<b>VISADO PROFESIONAL</b>																		
Colegiado N.º: 2704																		
SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO																		
Colegiado N.º: 3414																		
ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CHAUCANA FREIRE BAUZANO																		
FECHA: 19/10/2020																		
VISADO N.º: 3085 / 2020																		

Dichas certificaciones contendrán las unidades de obra totalmente terminadas que se hubieran ejecutado en el plazo a que se refieran.

La relación valorada que figure en las certificaciones, se hará con arreglo a los precios establecidos, reducidos en un 10% con la cubicación, los planos y las referencias necesarias para su comprobación.

Serán por cuenta del contratista las operaciones necesarias para medir unidades ocultas o enterradas, si no se ha advertido al director de obra oportunamente para su medición.

La comprobación, aceptación o reparos deberán quedar terminados por ambas partes en un plazo máximo de quince (15) días.

El director de obra expedirá las certificaciones de las obras ejecutadas, que tendrán carácter de documentos provisionales a buena cuenta, rectificables por la liquidación definitiva o por cualquiera de las certificaciones siguientes, no suponiendo, por otra parte, aprobación ni recepción de las obras ejecutadas y comprendidas en dichas certificaciones.

### 3.20.2 Abono de materiales acopiados

Excepcionalmente, previa solicitud por parte del Contratante, y siempre que a juicio del director de obra no haya peligro de que desaparezcan o se deterioren los materiales acopiados y reconocidos como útiles, éstos podrán abonarse con arreglo a los precios descompuestos en la adjudicación. El contratista será responsable de los daños que pudieran producirse durante la carga, transporte, descarga y almacenamiento de este material.

### 3.21 Liquidación de la obra

La liquidación de obra se hará según certificado expedido por la Dirección Facultativa, una vez transcurrido el Plazo de Garantía y siempre y cuando la obra se encuentre en perfecto estado de conservación.

**VISADO COPITI Cadiz**  
 3085 / 2020

	<b>PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DENOMINADA “HSF CABRA_0”</b>	<b>PLIEGO DE CONDICIONES</b>
		Página 38 de 87

## 4 CONDICIONES TÉCNICAS. OBRA CIVIL

### 4.1 Especificación de materiales

#### 4.1.1 General

##### 4.1.1.1 Objeto

El objeto de esta especificación es la definición de los requisitos técnicos necesarios para el suministro de materiales para la obra civil, en conformidad con los demás documentos.

Esta Especificación forma un conjunto orgánico, por lo cual, todos los elementos a construir deberán cumplir con la totalidad de los apartados que le sean aplicables, salvo indicación en contra en los planos o instrucción al respecto por escrito de la Dirección Facultativa.

##### 4.1.1.2 Calidad de los materiales

Los materiales que se empleen en toda la obra e instalaciones serán nuevos y de primera calidad, ateniéndose a las especificaciones del proyecto, y antes de ser empleados serán examinados por la Dirección Facultativa, pudiendo desechar los que no reúnan las condiciones mínimas técnicas, estéticas o funcionales.

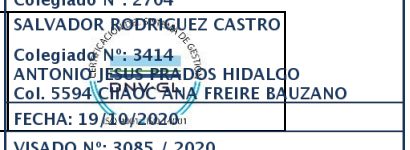
##### 4.1.1.3 Pruebas y ensayos

Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta del contratista, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

##### 4.1.1.4 Normas y especificaciones

Con carácter general y en todo aquello que no contradiga o modifique el alcance de las condiciones que a continuación se definen, serán de aplicación a estas obras las últimas revisiones de las siguientes normas, pliegos e instrucciones oficiales y documentos y en el orden de preferencia que se indica:

- Planos
- Esta Especificación
- Normas NTL del Laboratorio de Transporte y Mecánica del Suelo del M.O.P.

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P.: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 38 de 87	 <p> <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>  <b>VISADO PROFESIONAL</b>          Colegiado N.º: 2704          SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO          Colegiado N.º: 3414          ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO          Col. 5594 CHAUCANA FREIRE BAUZANO          FECHA: 19/10/2020          VISADO N.º: 3085 / 2020       </p>
---	-----------------	---

VISADO COPITI Cadiz  
3085 / 2020

	<b>PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DENOMINADA "HSF CABRA_0"</b>	<b>PLIEGO DE CONDICIONES</b>
		Página 39 de 87

- Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG-3).
- "Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado" (EHE)
- "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos" (RC-88)
- Normas U.N.E.
- Normas A.S.T.M.

#### 4.1.1.5 Materiales no consignados en proyecto

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

#### 4.1.2 Rellenos

##### 4.1.2.1 General

Ningún relleno tendrá lugar sin la aprobación de la Dirección Facultativa.


Los materiales de rellenos salvo si se indica lo contrario, procederán de las excavaciones y deberán ser aprobados por la Dirección Facultativa, que podrá ordenar la colocación de materiales de préstamos si los procedentes de excavaciones resultan inadecuados.

Los rellenos de cimentaciones, zanjas y fosos, se efectuarán con materiales que cumplan la siguiente especificación:

- Carecerá de elementos de tamaño superior a 10 cm.
- La fracción que pasa por el tamiz 200 ASTM, será inferior al 35% en peso.
- Procederán de suelos de CBR mayor de 5 y el hinchamiento durante el ensayo será menor del 2%.
- La fracción que pasa por el tamiz 30 ASTM, cumplirá LL (límite Líquido) menor que 35 o, simultáneamente, LL menor que 30, IP (Índice de Plasticidad) mayor que (0,6 LL - 9).

##### 4.1.2.2 Rellenos con material filtrante

Los materiales filtrantes para zanjas, trasdós de obras de fábrica o cualquier otra zona, cumplirán lo siguiente:

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P.: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 39 de 87	 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b> <b>VISADO PROFESIONAL</b> Colegiado N.º: 2704 <b>SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO</b> Colegiado N.º: 3414 <b>ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO</b> Col. 5594 <b>CRISTINA FREIRE BAUZANO</b> FECHA: 19/10/2020 VISADO N.º: 3085 / 2020
---	-----------------	---

**VISADO COPITI Cadiz**  
3085 / 2020

- El tamaño máximo no será, en ningún caso superior a setenta y seis milímetros (76 mm) (Tamiz 3" ASTM); y el cernido ponderal acumulado por el tamiz 200 ASTM no rebasará el cinco por ciento (5%).
- Siendo Dx el tamaño superior al del x %, en peso, de los materiales filtrantes; y dx el tamaño superior al del x %, en peso, del terreno a drenar, se deberán cumplir las condiciones siguientes:
  - ✓ D15/d85 menor que 5
  - ✓ D15/d15 mayor que 5
  - ✓ D50/d50 menor que 25
  - ✓ D60/d10 menor que 20
- En el caso de terrenos cohesivos, estas cuatro condiciones se sustituirán por la de D15 menor que 0,1 mm.
- El material filtro situado junto a los tubos o mechinales deberá cumplir las condiciones siguientes:
  - ✓ Si se utilizan tubos perforados D85/Diámetro del orificio, > 1
  - ✓ Si se utilizan tubos con juntas abiertas D85/ancho de la junta, > 1,2
  - ✓ Si se utilizan tubos de hormigón poroso D15 del anillo del tubo/D85, < 5
  - ✓ Si se drena por mechinales D85/diámetro del mechinal, > 1

Cuando no sea posible encontrar un material que cumpla con dichos límites, podrá recurrirse al empleo de filtros compuestos por varias capas; una de las cuales, la del material grueso, se colocará junto al sistema de evacuación y cumplirá las condiciones de filtro respecto a la siguiente; y así sucesivamente, hasta llegar al relleno natural.

### 4.1.3 Hormigonado y armado

#### 4.1.3.1 Procedencia y recepción de los materiales

Con anterioridad a la utilización de los materiales que se indican más adelante el contratista comunicará a la Dirección Facultativa la procedencia de los mismos, sus datos de identificación y los valores en origen, si se conocen, de las características que más tarde serán objeto de control según se define para cada caso en el apartado 6 de esta especificación.

Los materiales a que se refiere este apartado serán como mínimo, los siguientes:

- Aceros para armaduras
- Cemento
- Agua

	<b>PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DENOMINADA “HSF CABRA_0”</b>	<b>PLIEGO DE CONDICIONES</b>
		Página 41 de 87

- Áridos
- Aditivos
- Aceros para embebidos y pernos de anclaje
- Materiales para juntas de estanqueidad

El contratista llevará asimismo un control de recepción en obra que permita una primera comprobación de la idoneidad de los mismos y la posterior identificación de la posición de cada partida en almacenamiento o en la obra, una vez colocada.

La Dirección Facultativa podrá rechazar los materiales que provengan de lugares o firmas comerciales cuyos productos no ofrezcan las suficientes garantías.

Si se acuerda un material por marca, nombre o patente, no se admitirá ningún otro similar sin previa autorización escrita de la Dirección Facultativa.

Todos los materiales que se vayan a emplear en la obra se someterán a un control de calidad, de acuerdo con esta Especificación.

#### 4.1.3.2 Almacenamiento de materiales

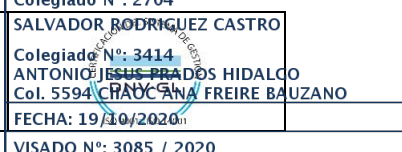
El contratista mantendrá perfectamente protegidos contra cualquier deterioro todos los materiales que sean necesarios para la realización de los trabajos. Cualquier material que sufra alteraciones por incumplimiento de esta cláusula será rechazado y transportado fuera de la obra en un plazo mínimo.

Las armaduras se almacenarán de forma que estén protegidas contra aceites, grasas, polvo, etc. y de forma que exista un drenaje perfecto. Las armaduras de distintos tipos y diámetros se almacenarán en montones separados.

El cemento se suministrará y almacenará de acuerdo con el artículo 26º de la EHE.

Los áridos se almacenarán sobre áreas limpias, en pilas clasificadas por tamaños y de forma que se evite en lo posible la segregación. Deberán protegerse de una posible contaminación por el ambiente, por el terreno, y por otros materiales.

El árido grueso se distribuirá uniformemente para evitar la segregación. El árido fino se almacenará de forma que permita un drenaje inferior. La capa inferior de los áridos finos no se utilizará para construcción. Se suministrarán y almacenarán de acuerdo con el artículo 28º de la EHE.

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 41 de 87	 <p> <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>  <b>VISADO PROFESIONAL</b>          Colegiado N.º: 2704          SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO          Colegiado N.º: 3414          ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO          Col. 5594 C/ RAÚCANA FREIRE BAUZANO          FECHA: 19/10/2020          VISADO N.º: 3085 / 2020       </p>
--	-----------------	---

**VISADO COPITI Cadiz**  
 3085 / 2020

#### 4.1.3.3 Materiales para encofrados y cimbras

Los encofrados podrán ser de madera, metálicos o de otro material rígido, que reúna análogas condiciones de eficacia para el uso a que se destina.

En cualquier caso, los materiales que se vayan a emplear tendrán las superficies destinadas a estar en contacto con el hormigón lo suficientemente uniformes y lisas para lograr unos parámetros que presenten, en cada caso, el aspecto requerido.

Además, los materiales a emplear para encofrados no deberán contener sustancias agresivas para la masa de hormigón.

Para cimbras y apeos podrán emplearse los mismos tipos de materiales indicados para los encofrados con la condición de que posean una resistencia y rigidez suficiente para resistir, sin deformaciones perjudiciales, las acciones que puedan producirse sobre ellos como consecuencia del proceso de hormigonado.

#### 4.1.3.4 Armaduras

Los materiales a emplear para armaduras cumplirán las prescripciones descritas en los artículos 31º y 90º de la EHE.

Todos los aceros que se utilicen en la fabricación de armaduras serán de la calidad indicada en los planos.

Se aceptarán aceros de alta adherencia que lleven el sello de conformidad CIETSID homologado por el Ministerio de Fomento. Estos aceros vendrán marcados de fábrica con señales indelebles para evitar confusiones en su empleo. No presentarán ovalaciones, grietas, sopladuras, ni mermas de sección superiores al cinco por ciento (5%). El módulo de elasticidad será igual o mayor de dos millones cien mil kilogramos por centímetro cuadrado (2.100.000 kg/cm<sup>2</sup>). Entendiendo por límite elástico la mínima tensión capaz de producir una deformación permanente de dos décimas por ciento (0,2%). Se prevé el acero de límite elástico 4.200 kg/cm<sup>2</sup>, cuya carga de rotura no será inferior a cinco mil doscientos cincuenta (5.250) kg/cm<sup>2</sup>. Esta tensión de rotura es el valor de la ordenada máxima del diagrama tensión- deformación.

#### 4.1.3.5 Elementos embebidos de anclaje

El material para placas, perfiles laminados, redondos, etc., a colocar como elementos embebidos, será acero A-42b, según MV-102/1964, a menos que se indique otra cosa en los planos del proyecto.



El suministro de los elementos metálicos de anclaje y elementos embebidos será realizado por el contratista, a menos que se indique lo contrario en los planos del proyecto o así lo determine la Dirección Facultativa.

Todos los elementos embebidos, con la excepción de los que vayan roscados se entregarán revestidos con una mano de pintura antioxidante en las zonas que no vayan a tener contacto con el hormigón o mortero de relleno.

Los pernos de anclaje deberán ser protegidos por el contratista contra oxidaciones y daños en las roscas, durante su almacenamiento y manipulación.

#### 4.1.3.6 Cemento

Se entiende como tal, un aglomerante hidráulico que responda a alguna de las definiciones del “Pliego General de Condiciones” para la recepción de Conglomerantes Hidráulicos en las obras de carácter oficial “B.O.E. de 6 de mayo de 1.964”.

El cemento a utilizar cumplirá las prescripciones del “Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos” (RC-93).

Cumplirá también con todo lo exigido en el artículo 26º de la EHE.

Los cementos con marca "N" de AENOR (entre los cuales se encuentran todos los de fabricación nacional) quedan eximidos de todos estos ensayos de recepción en obra.

Cualquier otro tipo de cemento no podrá ser utilizado sin la autorización expresa de la Dirección Facultativa, que señalará los ensayos que debe sufrir el mismo.

El cemento aluminoso podrá utilizarse únicamente con autorización escrita de la Dirección Facultativa.




Antes de su uso el contratista presentará un certificado de pruebas, con la garantía del fabricante de que el cemento cumple las condiciones exigidas por el Pliego.

Se podrá exigir al contratista la realización de ensayos que demuestren de modo satisfactorio que los cementos cumplen las condiciones exigidas. Las partidas de cemento defectuoso serán retiradas de la obra en el plazo máximo de 8 días.

#### 4.1.3.7 Agua

Podrá emplearse tanto para el amasado como para el curado del hormigón cualquier tipo de agua que cumpla lo especificado en el artículo 27º de la EHE.

Habrà de cumplir las siguientes prescripciones:

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P.: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 43 de 87	<table border="1"> <tr> <td colspan="2">  <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES</b>  <b>COLEGIO DE CÁDIZ</b> </td> </tr> <tr> <td colspan="2"> <b>VISADO PROFESIONAL</b> </td> </tr> <tr> <td colspan="2">         Colegiado N.º: 2704       </td> </tr> <tr> <td colspan="2">         SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO       </td> </tr> <tr> <td colspan="2">         Colegiado N.º: 3414       </td> </tr> <tr> <td colspan="2">         ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO          Col. 5594 CHAUCANA FREIRE BAUZANO       </td> </tr> <tr> <td colspan="2">         FECHA: 19/10/2020       </td> </tr> <tr> <td colspan="2">         VISADO N.º: 3085 / 2020       </td> </tr> </table>	 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES</b> <b>COLEGIO DE CÁDIZ</b>		<b>VISADO PROFESIONAL</b>		Colegiado N.º: 2704		SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO		Colegiado N.º: 3414		ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CHAUCANA FREIRE BAUZANO		FECHA: 19/10/2020		VISADO N.º: 3085 / 2020	
 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES</b> <b>COLEGIO DE CÁDIZ</b>																		
<b>VISADO PROFESIONAL</b>																		
Colegiado N.º: 2704																		
SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO																		
Colegiado N.º: 3414																		
ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CHAUCANA FREIRE BAUZANO																		
FECHA: 19/10/2020																		
VISADO N.º: 3085 / 2020																		

	<b>PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DENOMINADA “HSF CABRA_0”</b>	<b>PLIEGO DE CONDICIONES</b>
		Página 44 de 87

- Acidez tal que el pH sea mayor de cinco (5).
- Sustancias solubles, menos de quince gramos por litro (15 g/l), según NORMA UNE 7131.
- Sulfatos expresados en SO<sub>4</sub>, menos de un gramo por litro (1g/l) según ensayo de
- NORMA UNE 7131.
- Cloruros expresados en ClNa menos de un gramo por litro (1g/l), según
- NORMA UNE 7178.
- Grasas o aceites de cualquier clase, menos de quince gramos por litro (15g/l).
- Carencia absoluta de azúcares o carbohidratos según ensayo de NORMA UNE 7132.
- Ión cloro, en concentración inferior a quinientas (500) partes por millón, si el agua se va a emplear para amasar cemento aluminoso. Ensayo según NORMA UNE 7178.

#### 4.1.3.8 Áridos

Cumplirán lo prescrito en el artículo 28º de la EHE.

En ningún caso se usará árido procedente de playa de mar, ni los procedentes de rocas blandas, friables, porosas, ni los que contengan nódulos de piritita, de yeso, o compuestos.

#### 4.1.3.9 Aditivos


Se definen como aditivos aquellos productos, excepto cemento, áridos y agua, que se incorporan al hormigón para mejorar una o varias de sus características.

Cumplirán las prescripciones del artículo 29º de la EHE.

Los aditivos sólo podrán emplearse con la aprobación escrita y previa por parte de la Dirección Facultativa. Para ello el contratista propondrá el tipo de producto y la dosificación a emplear a la Dirección Facultativa, que lo aprobará o rechazará, previo ensayo si lo considera oportuno.

No obstante, se establecen las siguientes limitaciones:

- Si se emplea cloruro cálcico como acelerador de fraguado su dosificación será igual o menor al 2% en peso del cemento, pudiendo llegar al 3,5% si se trata de hormigonar con temperaturas muy bajas, y solamente para hormigones en masa.
- Si se usan aireantes para hormigones normales su proporción será tal que la disminución de resistencia a compresión producida por la inclusión del aireante sea inferior al veinte por ciento (20%). En ningún caso la proporción de aireante será mayor del cuatro por ciento (4%) del peso en cemento.

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P.: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 44 de 87	 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b> <b>VISADO PROFESIONAL</b> Colegiado N.º: 2704 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO Colegiado N.º: 3414 ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 C/RAÚCANA FREIRE BAUZANO FECHA: 19/10/2020 VISADO N.º: 3085 / 2020
--	-----------------	--

- En caso de empleo de colorantes, la proporción será inferior al diez por ciento del peso del cemento. No se emplearán colorantes orgánicos.

#### 4.1.3.10 Morteros

Se utilizarán únicamente morteros de cemento.

Las características del árido fino, del cemento y del agua serán las indicadas en los artículos correspondientes de esta especificación.

Eventualmente, el mortero podrá tener algún aditivo a fin de mejorar sus propiedades, previa aprobación por escrito de la Dirección Facultativa.

El mortero tendrá como mínimo la misma resistencia que el hormigón en contacto con él.

El uso de morteros especiales para rellenos bajo placas de anclaje, cajetines y manguitos, en determinadas estructuras y equipos, cuando sea necesario se definirá en los planos del proyecto.

#### 4.1.3.11 Materiales auxiliares de hormigones

Productos para curado de hormigones. - Se definen como productos para curado de hormigones los que, aplicados en forma de pintura pulverizada, depositan una película impermeable sobre la superficie del hormigón para impedir la pérdida de agua por evaporación. El color de la capa protectora resultante será claro, preferiblemente blanco, para evitar la absorción del calor solar.

Esta capa deberá ser capaz de permanecer intacta durante siete (7) días al menos después de una aplicación.




Desencofrantes- Se definen como tales a los productos que, aplicados en forma de pintura a los encofrados, disminuyen la adherencia entre éstos y el hormigón, facilitando la labor de desmoldeo.

El empleo de estos productos deberá ser expresamente autorizado sin cuyo requisito no se podrán utilizar.

#### 4.1.3.12 Materiales para armaduras de estanqueidad

Los materiales a emplear podrán ser bandas de caucho natural, caucho sintético, cloruro de polivinilo, neopreno u otro material definido en los planos. Si existiesen materiales cuya definición fuese a cargo del contratista, éste los propondrá a la Dirección Facultativa para su aprobación.

Deberán reunir las siguientes características:

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P.: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 45 de 87	<table border="1"> <tr> <td colspan="2">  <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b> </td> </tr> <tr> <td colspan="2"> <b>VISADO PROFESIONAL</b> </td> </tr> <tr> <td colspan="2">         Colegiado N.º: 2704       </td> </tr> <tr> <td colspan="2">         SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO       </td> </tr> <tr> <td colspan="2">         Colegiado N.º: 3414       </td> </tr> <tr> <td colspan="2">         ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO       </td> </tr> <tr> <td colspan="2">         Col. 5594 C/RAÚCANA FREIRE BAUZANO       </td> </tr> <tr> <td colspan="2">         FECHA: 19/10/2020       </td> </tr> <tr> <td colspan="2">         VISADO N.º: 3085 / 2020       </td> </tr> </table>	 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>		<b>VISADO PROFESIONAL</b>		Colegiado N.º: 2704		SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO		Colegiado N.º: 3414		ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO		Col. 5594 C/RAÚCANA FREIRE BAUZANO		FECHA: 19/10/2020		VISADO N.º: 3085 / 2020	
 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>																				
<b>VISADO PROFESIONAL</b>																				
Colegiado N.º: 2704																				
SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO																				
Colegiado N.º: 3414																				
ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO																				
Col. 5594 C/RAÚCANA FREIRE BAUZANO																				
FECHA: 19/10/2020																				
VISADO N.º: 3085 / 2020																				

- Resistencia a tracción mayor o igual que 125 kp/cm<sup>2</sup>.
- Alargamiento en rotura mayor o igual que 300%.
- Impermeabilidad: 100% a la presión de trabajo.
- El material deberá ser compatible con los líquidos con los que podrá estar en contacto.

## 4.2 Especificación de ejecución

### 4.2.1 General

#### 4.2.1.1 Objeto

El objeto de esta especificación es la definición de los requisitos técnicos necesarios para el suministro de materiales, ejecución, ensayos, pruebas y terminación de todas las obras de construcción y montaje del parque solar, en conformidad con los demás documentos.

Esta Especificación forma un conjunto orgánico, por lo cual, todos los elementos a construir deberán cumplir con la totalidad de los apartados que le sean aplicables, salvo indicación en contra en los planos o instrucción al respecto por escrito de la Dirección Facultativa.

#### 4.2.1.2 Normas y Especificaciones

Con carácter general y en todo aquello que no contradiga o modifique el alcance de las condiciones que a continuación se definen, serán de aplicación a estas obras las últimas revisiones de las siguientes normas, pliegos e instrucciones oficiales y documentos y en el orden de preferencia que se indica:

- Planos
- Esta Especificación
- Normas NTL del Laboratorio de Transporte y Mecánica del Suelo del M.O.P.
- Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG-3).
- "Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado" (EHE)
- Instrucción para la recepción de cementos RC-03 (R.D. 1797/2003).
- Normas U.N.E.
- Normas A.S.T.M.

#### 4.2.1.3 Documentación Técnica

La obra a ejecutar se define por los planos y las especificaciones.

	<b>PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DENOMINADA “HSF CABRA_0”</b>	<b>PLIEGO DE CONDICIONES</b>
		Página 47 de 87

A la recepción de los planos y antes de iniciar cualquier trabajo de construcción, el contratista deberá realizar comprobaciones dimensionales de las partes detalladas en los planos del proyecto, y si encuentra algún error o contradicción a la información recibida, comunicarlo inmediatamente a la Dirección Facultativa. En caso de no hacerlo así, el contratista será responsable de los errores que hubieran podido evitarse.

El contratista respetará cuidadosamente todas las indicaciones dadas en los planos y/o Especificación, y si en algún caso creyera aconsejable hacer algún cambio, someterá una proposición por escrito a la Dirección Facultativa, quien dará su aprobación o comentario también por escrito.

Es obligación del contratista ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente estipulado en los documentos del proyecto.

Todas las dimensiones se deducirán numéricamente de las cotas de los planos. No se establecerá ninguna dimensión basada en la interpretación gráfica de planos. Si fuera preciso definir alguna dimensión, el contratista lo solicitará por escrito a la Dirección Facultativa.

Lo mencionado en los planos y omitido en la Especificación o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos.

En caso de existir alguna contradicción entre lo prescrito en la presente Especificación y lo señalado en los planos, se dará preferencia a lo establecido en los planos, a menos que la Dirección Facultativa indique lo contrario por escrito.

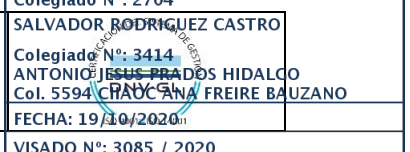
Es obligación del contratista la correcta interpretación de los documentos.

En caso de duda, omisión o contradicción en los documentos, el contratista deberá consultar con la Dirección Facultativa, quien dictaminará al respecto.

#### 4.2.1.4 Replanteo

La Dirección Facultativa colocará sobre el terreno las bases de replanteo necesarias y suficientes para el replanteo general de la obra, tanto en planimetría como en altimetría, y entregará al contratista por escrito, antes de comenzar las obras, la información necesaria para efectuar dicho replanteo.

El contratista será responsable de la vigilancia y conservación de todas las bases de replanteo durante el plazo de ejecución de la obra, siendo responsable que los errores que puedan derivarse de una conservación inadecuada de las mismas.

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P.: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 47 de 87	 <p> <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>  <b>VISADO PROFESIONAL</b>          Colegiado N.º: 2704          SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO          Colegiado N.º: 3414          ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO          Col. 5594 CROUCANA FREIRE BAUZANO          FECHA: 19/10/2020          VISADO N.º: 3085 / 2020       </p>
---	-----------------	---

**VISADO COPITI Cadiz**  
 3085 / 2020

Asimismo, el contratista efectuará a su costa cuantos replanteos de detalle necesite, para situar en posición y elevación todas las unidades de obra a ejecutar, siendo de su exclusiva responsabilidad las consecuencias que pudieran derivarse de una ejecución errónea de dichos replanteos.

La Dirección Facultativa podrá en cualquier momento efectuar comprobaciones de los replanteos efectuados por el contratista, para lo cual éste deberá facilitar a su costa los medios humanos y materiales necesarios para su realización.

#### 4.2.1.5 Cuidado y señalización de la obra

El contratista será responsable del cuidado y conservación de la obra hasta la recepción de la misma por parte del Propietario.

Serán de su responsabilidad también las protecciones y señalización de las obras y sus accesos, de acuerdo con el Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo y el Plan de Seguridad y Salud de la obra.

#### 4.2.1.6 Pruebas y ensayos

La Dirección Facultativa solicitará las pruebas y ensayos que estime oportunos de acuerdo con los artículos correspondientes de esta especificación, documentos y normas reseñados. Unas y otros serán a cargo del contratista, en tanto que su número y tipo estén dentro de lo previsto en estas especificaciones y otro documento del proyecto.

Las pruebas de carga serán a cargo del contratista cuando estén previstas en los documentos de proyecto y en aquellos casos en que los resultados negativos de los ensayos aconsejen, a juicio de la Dirección Facultativa, la realización de las pruebas de carga previas a la aceptación de una unidad de obra. En los demás casos serán a cargo del Propietario, aunque el contratista deberá disponer los medios necesarios para la realización de las pruebas.

#### 4.2.2 Excavaciones y rellenos

##### 4.2.2.1 Objeto y definición

El objeto de esta especificación es la definición de los requisitos técnicos necesarios para el suministro de materiales, ejecución, ensayos, pruebas y terminación de todas las obras de excavación y relleno, en conformidad con los demás documentos.

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar, evacuar, rellenar y nivelar el terreno, así como las zonas de préstamos que puedan necesitarse y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

#### 4.2.2.2 Prescripciones generales de ejecución

Las excavaciones en cualquier tipo de terreno se realizarán a las cotas de proyecto, con las dimensiones indicadas y, además, se seguirán las prescripciones que sean dadas por la Dirección Facultativa antes y durante la ejecución de las mismas.

El contratista puede por razones particulares de trabajo y después de la previa autorización escrita de la Dirección Facultativa, profundizar las excavaciones a otra cota distinta del proyecto, o extenderse a otras dimensiones diferentes de las indicadas en planos, en tales casos no se le reconocerá la mayor excavación realizada ni el exceso de relleno necesario para volver a las dimensiones debidas.

Los materiales procedentes de las excavaciones y de las demoliciones pertenecen exclusivamente a la Propiedad. El contratista podrá hacer uso de estos materiales, siempre con el permiso de la Propiedad y la aprobación de la Dirección Facultativa.

Aquellos materiales no utilizables y que no puedan utilizarse, según el criterio de la Dirección Facultativa, se llevarán a un lugar de almacenamiento fuera del área de la obra y en todo caso se colocarán de modo que no produzcan daño ni interferencia ni al trabajo, ni a terceros, ni desviación del flujo de aguas superficiales.

Durante la ejecución de sus trabajos, especialmente después de voladuras, el contratista examinará las paredes de las excavaciones y zonas vecinas para proceder a los saneamientos que fueren precisos.

El contratista, si existiera peligro de que lleguen escombros a carreteras o vías públicas durante las voladuras, lo pondrá en conocimiento de la Administración con anterioridad suficiente para que no se vea perturbado el curso de los trabajos y montará el debido servicio de neutralización del tráfico, de acuerdo con las normas que reciba de la Autoridad correspondiente.

#### 4.2.2.3 Desbroce del terreno

Consiste en extraer y retirar de las zonas designadas todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier material indeseable a juicio del director de las obras.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Remoción de los materiales objeto de desbroce.
- Retirada de los materiales objeto de desbroce.
-

#### 4.2.2.3.1 Ejecución de las obras

Las operaciones de remoción se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones existentes, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene la Dirección Facultativa, quien designará y marcará los elementos que hay que conservar intactos.

Para disminuir en lo posible el deterioro de los árboles que hayan de conservarse, se procurará que los que han de derribarse caigan hacia el centro de la zona objeto de limpieza.

Cuando sea preciso evitar daños a otros árboles, al tráfico, o a construcciones próximas, los árboles se irán troceando por su copa y tronco progresivamente. Si para proteger estos árboles, u otra vegetación destinada a permanecer en su sitio, se precisa levantar vallas o utilizar cualquier otro medio, los trabajos correspondientes se ajustarán a lo que sobre el particular ordene la Dirección Facultativa.

Todos los tocones y raíces mayores de diez centímetros (10 cm) de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a cincuenta centímetros (50 cm) por debajo de la rasante de excavación ni menor de quince centímetros (15 cm) bajo la superficie natural del terreno.

Fuera de la explanación los tocones podrán dejarse cortados al ras del suelo.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con material análogo al suelo que ha quedado al descubierto al hacer el desbroce, y se compactarán hasta que la superficie se ajuste a la del terreno existente.

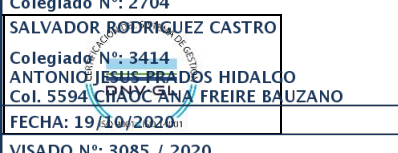
Todos los pozos y agujeros que queden dentro de la explanación se rellenarán conforme a las instrucciones que, al respecto, dé la Dirección Facultativa.

Los árboles susceptibles de aprovechamiento serán podados y limpiados, luego se cortarán en trozos adecuados y, finalmente, se almacenarán cuidadosamente, a disposición de la Administración, separados de los montones que hayan de ser quemados o desechados. El contratista no estará obligado a trocear la madera a longitud inferior a tres metros (3 m).

Los trabajos se realizarán de forma que no produzcan molestias a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

Todos los subproductos forestales, no susceptibles de aprovechamiento, serán eliminados de acuerdo con lo que, sobre el particular, ordene la Dirección Facultativa.

#### 4.2.2.3.2 Medición y abono

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 50 de 87	 <b>VISADO PROFESIONAL</b> Colegiado N.º: 2704 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO Colegiado N.º: 3414 ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 C/RAUCANA FREIRE BAUZANO FECHA: 19/10/2020 VISADO N.º: 3085 / 2020
--	-----------------	--



El desbroce del terreno se abonará de acuerdo con lo indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Si en dicho Pliego no se hace referencia al abono de esta unidad, se entenderá que está comprendida en las de excavación y, por tanto, no habrá lugar a su medición y abono por separado.

#### 4.2.2.4 Demoliciones

Consisten en el derribo de todas las construcciones que obstaculicen la obra o que sea necesario hacer desaparecer para dar por terminada la ejecución de la misma.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Derribo de construcciones.
- Retirada de los materiales de derribo.

##### 4.2.2.4.1 Ejecución de las obras

Las operaciones de derribo se efectuarán, con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones próximas, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el director de la obra, quien designará y marcará los elementos que haya que conservar intactos.

Los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el director suministrará una información completa sobre el posterior empleo de los materiales procedentes de las demoliciones que sea preciso ejecutar.

Los materiales de derribo que hayan de ser utilizados en la obra se limpiarán, acopiarán y transportarán en la forma y a los lugares que señale el director.

##### 4.2.2.4.2 Medición y abono

Las demoliciones se abonarán por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) de volumen exterior demolido, hueco y macizo, realmente ejecutados en obra, en el caso de demolición de edificaciones; y por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente demolidos y retirados de su emplazamiento, medidos por diferencia entre los datos iniciales, tomados inmediatamente antes de comenzar la demolición, y los datos finales, tomados inmediatamente después de finalizar la misma, en el caso de demolición de macizos.

Si en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares no se hace referencia alguna a la unidad de demoliciones, se entenderá que está comprendido en las de excavación, y, por tanto, no habrá lugar a su medición y abono por separado.

#### 4.2.2.5 Excavaciones

##### 4.2.2.5.1 *Excavación para cimentaciones y pozos*

Toda la excavación se realizará según las longitudes, profundidades, anchuras, pendientes y curvas que se muestran en los planos, o como sea preciso para realizar una ejecución adecuada de la obra, sea cual fuere el material encontrado.

El fondo de todas las excavaciones quedará debidamente nivelado, libre de materiales sueltos y las excavaciones serán conservadas en buen estado, secas y sin escombros, agua, hielo o escarcha hasta la terminación de la obra.

La cimentación debe realizarse sobre un fondo seco. Si existe riesgo de afloramientos de agua o inundaciones debe preverse el material adecuado para extraer el agua. Nunca se debe hormigonar si el fondo de la excavación está inundado.

Las condiciones del suelo en el fondo de todas las excavaciones han de ser aprobadas por la Dirección Facultativa. Los materiales excavados se utilizarán para rellenos bajo el ámbito de esta Especificación o se transportarán al lugar que la Propiedad indique a la Dirección Facultativa. Los materiales que éste califique no necesarios se transportarán a un vertedero facilitado por el contratista y necesariamente situado fuera de los límites de la Propiedad.

El contratista quitará toda la tierra, roca, piedras, raíces o cualquier material que se halle dentro de los límites de la excavación o que interfiera con los trabajos especificados, excepto las instalaciones y servicios existentes. Todas y cada una de las instalaciones subterráneas que se encuentren en la excavación, serán cuidadosamente destapadas a mano y debidamente puestas al aire, protegidas y conservadas hasta que se termine la obra.

El contratista no cortará o arrancará en ninguna circunstancia ningún servicio subterráneo sin autorización de la Dirección Facultativa. Las averías causadas en las líneas de servicio subterráneo serán reparadas por y a costa del contratista.

No se debe utilizar maquinaria pesada sobre la excavación terminada.

Si se detectan malas condiciones o agua en cualquier lugar en la excavación, se parará la excavación inmediatamente. Se debe consultar a la dirección de obra antes de continuar.

	<b>PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DENOMINADA “HSF CABRA_0”</b>	<b>PLIEGO DE CONDICIONES</b>
		Página 53 de 87

Todo exceso de profundidad o anchura en la excavación que vaya más allá de lo requerido por el trabajo, será rellenado y compactado con tierras aprobadas por la Dirección Facultativa o tierras con hormigón en masa y sin ningún coste extra para el Propietario, si en opinión de la Dirección Facultativa tal exceso se debe a negligencia o descuido por parte del contratista. La Dirección Facultativa prescribirá el uso de tierras o de hormigón como material de relleno, pero bajo cimentaciones o soleras de fosos se usará sólo relleno de hormigón.

#### 4.2.2.5.2 *Excavación en zanjas*

Toda la excavación de zanjas se realizará hasta la profundidad indicada en los planos con una tolerancia admisible de 5 cm. Toda excavación por debajo de la tolerancia admisible será restituida por el contratista con relleno compactado aprobado por la Dirección Facultativa.

La anchura de la excavación no será mayor que la requerida por las condiciones del suelo locales.

Las zanjas para cables eléctricos tendrán la profundidad indicada en planos y en ellas se montarán los cables de Media Tensión y Baja Tensión, según proceda.

El ancho mínimo de zanja para cables eléctricos será de 50 cm. Las tierras excavadas de las zanjas deberán ser apiladas paralelamente al borde de la excavación, separadas por ésta, como mínimo a un metro, y dispuestas para no afectar a la estabilidad de la zanja.

Los apartados de esta Especificación, relativos a la Excavación para Cimentaciones y Fosos son también aplicables a la excavación de zanjas.

#### 4.2.2.5.3 *Estanqueidad de excavaciones*

Las excavaciones se conservarán secas y libres de agua durante la realización del trabajo y el contratista deberá proporcionar el personal, materiales, bombas, máquinas y mantenimiento necesario para proteger las obras contra toda corriente de agua que se dirija en cualquier momento hacia ellas y contra las filtraciones e inundaciones.

El contratista empleará las medidas precisas para evitar que cursos de agua en las zanjas o excavaciones deterioren o arrastren el mortero o cualquier trabajo de albañilería, cemento o mezcla de hormigón que aún no haya fraguado.

No se verterán en las excavaciones aguas provenientes de la superficie o del subsuelo, y se evacuarán de manera que no constituyan molestia o provoquen daño.

#### 4.2.2.5.4 *Entibados metálicos y de madera, apoyos y soportes en excavaciones*

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P.:  
41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224

Página 53 de 87

 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>	
<b>VISADO PROFESIONAL</b>	
Colegiado N.º: 2704	
SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO	
Colegiado N.º: 3414	
ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 C/RAUCANA FREIRE BAUZANO	
FECHA: 19/10/2020	
VISADO N.º: 3085 / 2020	

**VISADO COPITI Cadiz**  
 3085 / 2020

El contratista proporcionará todos los entibados, tanto metálicos como de madera necesarios para sostener los terraplenes, estructuras, servicios e instalaciones, y en cantidad suficiente para la realización pronta de la obra. Las excavaciones serán constantemente conservadas en condiciones de seguridad por el contratista, para sus actividades, los de la Dirección Facultativa y los que ésta señale. La aprobación de los entibados por parte de la Dirección Facultativa no relevará al contratista de sus responsabilidades.

#### 4.2.2.5.5 *Inspección y control*

La tolerancia en dimensiones de excavaciones generales terminadas será de +5 cm en 100 m y la tolerancia en elevación será de +5 y menos cero (-0) cm respecto a las cotas indicadas en planos.

La tolerancia en dimensiones de excavaciones en sección obligada terminadas será de +1% y 0 en cualquiera de sus dimensiones en planta y la tolerancia en elevación será de +5 y menos cero (-0) cm respecto a las cotas indicadas en planos.

El fondo de todas las cimentaciones presentará una cara horizontal, regularizada y limpia, debiendo ser apisonada por medios mecánicos o manuales que garanticen una compactación de al menos el 90% del Proctor modificado.

#### 4.2.2.5.6 *Medición y abono*

La medición se efectuará de acuerdo con las secciones tipo definidas por los perfiles teóricos de excavación, sin tener en cuenta esponjamientos.

El abono se efectuará en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) de acuerdo con el precio correspondiente del presupuesto, cualquiera que sea la clase del terreno que aparezca al realizar las excavaciones.

#### 4.2.2.6 **Rellenos**

Consiste en la extensión o compactación de materiales terrosos, procedentes de excavaciones anteriores o préstamos para relleno de zanjas y pozos.

##### 4.2.2.6.1 *Ejecución de las obras*

Ningún relleno tendrá lugar sin la aprobación de la Dirección Facultativa.

Los materiales de rellenos salvo si se indica lo contrario, procederán de las excavaciones y deberán ser aprobados por la Dirección Facultativa, que podrá ordenar la colocación de materiales de préstamos si los procedentes de excavaciones resultan inadecuados.

	<b>PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DENOMINADA “HSF CABRA_0”</b>	<b>PLIEGO DE CONDICIONES</b>
		Página 55 de 87

El relleno en cimentaciones y fosos será extendido en capas de un espesor no superior a 150 mm y cuidadosamente compactadas hasta un 90% Proctor modificado y de forma tal que se evite estropear o alterar el trabajo realizado. El espesor podrá ser de 300 mm si se utilizan medios mecánicos para la compactación.

El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados. En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas procediendo incluso a la disecación por oreo, o por adición de mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas (cal viva, etc.).

Conseguida la humectación más conveniente, posteriormente se procederá a la compactación mecánica de la tongada. Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su composición. Si ello no es factible el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que se concentren rodadas en superficie.

Mientras no se indique de otro modo por la Dirección Facultativa, todo el relleno alcanzará hasta los niveles originales del suelo.


#### **4.2.2.6.2 Relleno de zanjas para cables eléctricos**

En el fondo de la zanja se extenderá una capa de arena fina de río, lavada, de 100 mm de espesor, y sobre ella se dispondrán los cables de Media Tensión.

Una vez tendidos los cables de Media Tensión se procederá a extender otra capa de arena fina de río, lavada, de 200 mm de espesor, que se compactará convenientemente, y sobre la que se colocará, en todo su recorrido, una cinta de señalización que advierta de la existencia de cables eléctricos de Media Tensión por debajo de ella.

Sobre la cinta señalizadora mencionadas anteriormente se extenderá otra capa de arena fina de río lavada, de 150 mm de espesor, sobre la que se montarán los cables de comunicaciones, introducidos en un tubo de PVC.

Una vez tendidos los cables de Comunicaciones se procederá a extender otra capa de arena fina de río lavada, de 150 mm de espesor, que se compactará, y sobre la que se montará en todo su recorrido, una protección de placa de polietileno según normativa RU0206.

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 55 de 87	 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>
		<b>VISADO PROFESIONAL</b> Colegiado N.º: 2704 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO Colegiado N.º: 3414 ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CROUCANA FREIRE BAUZANO FECHA: 19/10/2020 VISADO N.º: 3085 / 2020

**VISADO COPITI Cadiz**  
3085 / 2020

Una vez montada la protección mecánica de los cables de comunicaciones se procederá al relleno de la zanja, en tongadas de 20 cm que se compactarán convenientemente, con productos procedentes de la excavación, limpios de piedras, ramas y raíces.

En el caso de cruzamiento con viales los cables deberán ir entubados. Estos tubos o conductos serán lo suficientemente resistentes, estarán hormigonados en todo su recorrido y tendrán un diámetro apropiado que permita deslizar los cables por su interior fácilmente.

Las disposiciones en zanja se harán tal y como se refleja en el proyecto.

#### 4.2.2.6.3 Inspección y control

La superficie acabada no deberá variar en más de quince milímetros cuando se compruebe con una regla de tres metros aplicada tanto paralela como normal a los ejes de la explanada. Tampoco podrá haber zonas capaces de retener agua.

Las irregularidades que excedan de las antedichas se corregirán por el contratista de acuerdo con lo que se señala en esta especificación.

El contratista realizará el número y clase de ensayos y en la forma que se describen a continuación, o han sido descritos en otros artículos.

El control y registro de los materiales empleados y de los grados de compactación conseguidos en los trabajos de excavación y relleno, deberán ser determinados de acuerdo con normas NLT-108/72 y NLT-109/72 del Laboratorio de Transportes y Mecánica del Suelo. El contratista deberá establecer, mantener y operar a pie de obra un laboratorio para el control del movimiento de tierras. El laboratorio de control deberá constar de todo el equipo, material e instrumentos necesarios para llevar a cabo los ensayos descritos en las normas NLT-108/72 y NLT-109/72 del Laboratorio de Transportes y Mecánica del Suelo.

En caso de que el volumen de rellenos sea poco importante, la Dirección Facultativa permitirá al contratista no disponer en obra de un laboratorio permanente de control, aunque sí debe efectuar los ensayos prescritos.

El contratista deberá tener a pie de obra un técnico capaz de llevar a cabo los ensayos necesarios y con ello asegurar un control adecuado de trabajo. Además de los ensayos llevados a cabo por el contratista para controlar su propio trabajo, la Dirección Facultativa podrá realizar tantos ensayos suplementarios como lo especificado en cuanto a la forma de ejecutar los trabajos. El contratista deberá poner a disposición de la Dirección Facultativa el laboratorio de control y su equipo e instrumentos sin ningún cargo extra para poder llevar a cabo los ensayos adicionales necesarios.

El número mínimo de ensayos a realizar sobre relleno será de:

Control sobre material en origen	Terraplén	Firme
Proctor Normal o Modif. Granulométrico Límites Atterberg CBR Equivalente Arena	1 PN/1000 m3 1 Ud/5.000 m3 1 Ud/5.000 m3 1 Ud/10.000 m3 ----	1 PM/750 m3 1 Ud/750 m3 1 Ud/1500 m3 1 Ud/4.500 m3 2 Ud/750 m3

Control sobre la compactación (densidad y humedad)	Terraplén	Firme
Centro Franjas de 2 m al	5 Ud/5.000 m3 ó 1 día	5 Ud/3.500 m3 ó 1 día

#### 4.2.2.6.4 Medición y abono

Los rellenos se abonarán por aplicación de los precios correspondientes del presupuesto, según las respectivas definiciones, a los volúmenes obtenidos por aplicación, como máximo, de las secciones tipo correspondientes, no abonándose generalmente los que deriven de excesos de excavación.

### 4.2.3 Obras de hormigón

#### 4.2.3.1 Objeto




El objeto de esta especificación es la definición de los requisitos técnicos necesarios para la ejecución, ensayos, pruebas y terminación de todas las obras de hormigón, en conformidad con los demás documentos del proyecto.

#### 4.2.3.2 Ejecución y colocación de encofrados y cimbras

El proyecto y dimensionamiento de todos los encofrados y cimbras, así como su construcción, serán responsabilidad del contratista.

El suministrador de los puntales justificará y garantizará las características de los mismos mediante una hoja de control validada, precisando las condiciones en que deben ser utilizados.

Para su ejecución y colocación se atenderá a las prescripciones contenidas en el artículo 65º de la EHE.

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P.: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 57 de 87	<table border="1"> <tr> <td colspan="2">  <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES</b>  <b>COLEGIO DE CÁDIZ</b> </td> </tr> <tr> <td colspan="2"> <b>VISADO PROFESIONAL</b> </td> </tr> <tr> <td colspan="2">           Colegiado N.º: 2704         </td> </tr> <tr> <td colspan="2">           SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO         </td> </tr> <tr> <td colspan="2">           Colegiado N.º: 3414         </td> </tr> <tr> <td colspan="2">           ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO            Col. 5594 C/RAUCANA FREIRE BAUZANO         </td> </tr> <tr> <td colspan="2">           FECHA: 19/10/2020         </td> </tr> <tr> <td colspan="2">           VISADO N.º: 3085 / 2020         </td> </tr> </table>	 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES</b> <b>COLEGIO DE CÁDIZ</b>		<b>VISADO PROFESIONAL</b>		Colegiado N.º: 2704		SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO		Colegiado N.º: 3414		ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 C/RAUCANA FREIRE BAUZANO		FECHA: 19/10/2020		VISADO N.º: 3085 / 2020	
 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES</b> <b>COLEGIO DE CÁDIZ</b>																		
<b>VISADO PROFESIONAL</b>																		
Colegiado N.º: 2704																		
SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO																		
Colegiado N.º: 3414																		
ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 C/RAUCANA FREIRE BAUZANO																		
FECHA: 19/10/2020																		
VISADO N.º: 3085 / 2020																		

Las cimbras, encofrados y moldes, así como las uniones de sus distintos elementos, poseerán una resistencia y rigidez suficientes para garantizar el cumplimiento de las tolerancias dimensionales y para resistir, sin asientos ni deformaciones perjudiciales, las acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse sobre ellos como consecuencia del proceso de hormigonado y especialmente, bajo las presiones del hormigón fresco o los efectos del método de compactación utilizado.

Tendrán una resistencia y rigidez suficientes para mantener la posición y la forma de tal manera que no se produzcan deformaciones superiores a 5 mm en zonas locales, ni superiores a la milésima de la luz para las de conjunto.

En las aristas de los encofrados de los bornes y esquinas del hormigón que van a quedar expuestos, se colocarán berenjenos para obtener un chaflán de 25 mm a 45°.

Los encofrados y moldes serán lo suficientemente estancos para que se consigan superficies cerradas de hormigón. Si son de madera, se humedecerán para evitar que absorban el agua contenida en el hormigón.

Las superficies interiores de encofrados y moldes aparecerán limpias en el momento del hormigonado, y presentarán las condiciones necesarias para garantizar la libre retracción del hormigón.

El encofrado de los laterales de la cimentación puede evitarse, pudiendo encofrar los lados directamente con la tierra, siempre que la capa de recubrimiento de hormigón alcance un mínimo de 100 mm y las paredes del pozo puedan mantener por sí mismas un ángulo con la horizontal de al menos 70° (f = 70°).

Los paneles del encofrado se deben orientar en la dirección del viento predominante en la zona.

#### 4.2.3.3 Preparación y colocación de armaduras

Se efectuarán de acuerdo con los artículos 31° y 66° de la EHE.

El Director Facultativo deberá comprobar en cada zapata que la armadura se compone del número de barras indicado en el plano de la cimentación y que sus respectivos diámetros son los correctos.

La colocación de las armaduras deberá ser verificada antes del vertido del hormigón.

Deberá incluir el control de: tipo correcto de refuerzo, dimensión y cantidad. Las barras de refuerzo deben estar curvadas, colocadas y sujetas correctamente, y el recubrimiento cumplir las condiciones especificadas en este Pliego de Condiciones.

**VISADO COPITI Cadiz**  
 3085 / 2020



	<b>PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DENOMINADA “HSF CABRA_0”</b>	<b>PLIEGO DE CONDICIONES</b>
		Página 59 de 87

Las armaduras se cortarán y doblarán ajustándose a las dimensiones e indicaciones dadas en los planos del proyecto.

La colocación de armaduras debe realizarse respetando siempre un recubrimiento mínimo de 40 mm. Si se encofra con el terreno natural, el recubrimiento mínimo debe ser de 100 mm.

El trabajo comienza colocando la armadura de refuerzo del fondo en las posiciones adecuadas. La armadura de refuerzo se coloca y se fija al menos 40 mm por encima de la capa de hormigón de limpieza, después de que ésta haya fraguado.

Debe asegurarse la conductividad eléctrica de la armadura efectuando soldaduras en los puntos indicados en el plano correspondiente.

Las distancias entre las armaduras y los encofrados se mantendrán mediante separadores. El tipo de separador a utilizar deberá ser aprobado previamente por la Dirección Facultativa.

En ningún caso deben cortarse las armaduras suministradas para la realización de los separadores. Éstos deberán suministrarse independientemente.

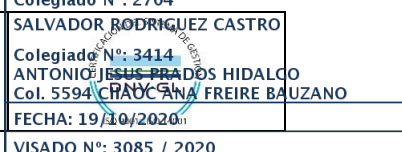
Estos calzos o separadores deberán disponerse de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 66.2 de la EHE. Deberán estar constituidos por materiales resistentes a la alcalinidad del hormigón, y no inducir corrosión de las armaduras. Deben ser al menos tan impermeables como el hormigón, y ser resistentes a los ataques químicos a que se puede ver sometido éste. Se prohíbe el empleo de madera, así como el de cualquier material residual de construcción, aunque sea ladrillo u hormigón. En el caso de que puedan quedar vistos, se prohíbe asimismo el empleo de materiales metálicos.

El número de separadores debe ser el suficiente para asegurar el recubrimiento mínimo de las armaduras especificado en el plano. La distancia máxima entre ellos debe ser la menor de: 50 veces el diámetro de la barra o 100 cm.

Cuando sea necesario colocar solapes no previstos en los planos su disposición deberá ser aprobada previamente por la Dirección Facultativa.

#### 4.2.3.4 Elementos embebidos y pernos de anclaje

Tanto los pernos de anclaje como el resto de los elementos embebidos se colocarán en la posición exacta indicada en los planos del proyecto, siendo el contratista el único responsable del cumplimiento de esta prescripción.

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P.: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 59 de 87	 <p> <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>  <b>VISADO PROFESIONAL</b>          Colegiado N.º: 2704          SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO          Colegiado N.º: 3414          ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO          Col. 5594 C/ RAÚCANA FREIRE BAUZANO          FECHA: 19/10/2020          VISADO N.º: 3085 / 2020       </p>
--	-----------------	---

**VISADO COPITI Cadiz**  
 3085 / 2020

	<b>PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DENOMINADA “HSF CABRA_0”</b>	<b>PLIEGO DE CONDICIONES</b>
		Página 60 de 87

Todos los pernos de anclaje se situarán con plantilla y se cuidará especialmente su posición planimétrica y altimétrica, así como la verticalidad, proyección y fijación durante la colocación y fraguado del hormigón.

La posición de los elementos de anclaje deberá ser controlada por el contratista y a su costa, inmediatamente antes y después del hormigonado, para asegurarse que su posición es la correcta en ambos casos.

La corrección de cualquier error de la posición, número o tipo de los elementos de anclaje, o de daños sufridos, se hará a expensas del contratista.

Inmediatamente después de la colocación en obra, la parte roscada vista de los pernos deberá ser cubierta con grasa y bolsas de plástico, atadas con hilo de acero, para evitar oxidaciones, manteniéndose estas protecciones hasta la colocación del equipo o estructura que vaya a ser anclado en ellos.

El contratista colocará, como si fueran suministradas por él mismo, todas las piezas que deban quedar embebidas en el hormigón, como tuberías, etc., y cuyo suministro sea realizado por otros, según los planos del proyecto.

#### 4.2.3.5 Desencofrado y descimbrado


El descimbrado y desencofrado se realizará de acuerdo con el artículo 75º de la EHE.

Los encofrados y moldes deberán poderse retirar sin causar sacudidas ni daños en el hormigón.

Antes de proceder al descimbrado y desencofrado de los elementos resistentes principales, el contratista solicitará el permiso correspondiente de la Dirección Facultativa.

El desencofrado de costeros verticales de elementos de poco canto podrá efectuarse después de un día de hormigonada la pieza, a menos que durante dicho intervalo se hayan producido bajas temperaturas u otras causas capaces de alterar el proceso normal de endurecimiento del hormigón.

Los costeros verticales de elementos de gran canto no deberán retirarse antes de los dos días con las mismas salvedades apuntadas anteriormente a menos que se emplee curado a vapor. El descimbrado podrá realizarse cuando, a la vista de las circunstancias y temperatura del resultado; las pruebas de resistencia, el elemento de construcción sustentado haya adquirido el doble de la resistencia necesaria para soportar los esfuerzos que aparezcan al descimbrar. El descimbrado se hará de modo suave y uniforme, recomendándose el empleo de cunas, gatos, cajas de arena y otros dispositivos, cuando el elemento a descimbrar sea de cierta importancia.

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P.: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 60 de 87	 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>
		<b>VISADO PROFESIONAL</b> Colegiado N.º: 2704 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO Colegiado N.º: 3414 ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 C/ RAÚCANA FREIRE BAUZANO FECHA: 19/10/2020 VISADO N.º: 3085 / 2020

**VISADO COPITI Cadiz**  
 3085 / 2020

	<b>PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DENOMINADA “HSF CABRA_0”</b>	<b>PLIEGO DE CONDICIONES</b>
		<b>Página 61 de 87</b>

El empleo de productos para facilitar el desencofrado o desmoldeo de las piezas deberá ser expresamente autorizado por el Director Facultativo. Se evitará el uso de gasóleo, grasas o cualquier otro producto análogo.

#### 4.2.3.6 Hormigón

##### 4.2.3.6.1 Dosificación

El hormigón deberá estar compuesto, mezclado y preparado con arreglo a los métodos que se consideren oportunos respetando las limitaciones especificadas en el artículo 68º de la norma EHE.

La denominación del hormigón a utilizar se indicará en el plano de la cimentación según el artículo 39º de la Norma EHE.

La planta hormigonera deberá lograr las especificaciones indicadas en la denominación.

Cualquier aditivo necesario para la utilización del hormigón en ambientes o condiciones especiales debe añadirse sin perjuicio de las características mecánicas del hormigón, debiendo consultarse su utilización con el Director Facultativo antes de su utilización.

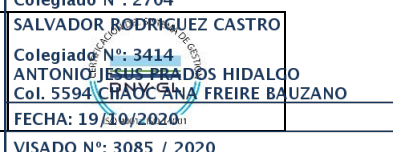
El estudio de la dosificación se hará siempre con ensayos previos, de acuerdo con el artículo 81º de la EHE.

La fabricación del hormigón no deberá iniciarse antes de que la Dirección Facultativa haya aprobado la fórmula de trabajo propuesta por el contratista. Dicha fórmula señalará exactamente:

- La granulometría de los áridos combinados.
- Las dosificaciones de cemento, agua y eventualmente aditivos por m<sup>3</sup> de hormigón fresco.
- La consistencia, indicada por el descenso en el cono de Abrams.

La fórmula de trabajo para un mismo hormigón habrá de ser reconsiderada si varía alguno de los siguientes factores:

- El tipo de cemento.
- El tipo, absorción o tamaño del árido grueso.
- El módulo granulométrico del árido fino en más de dos décimas.
- La naturaleza o proporción de aditivos.
- El método de puesta en obra.

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 61 de 87	
--	-----------------	---

**VISADO COPITI Cadiz**  
3085 / 2020

#### 4.2.3.6.2 *Fabricación*

Se realizará de acuerdo con el artículo 69º de la EHE y con las especificaciones incluidas en los planos y en este Pliego de Condiciones.

Las materias primas se almacenarán y transportarán de forma tal que se evite todo tipo de entremezclado, contaminación, deterioro o cualquier otra alteración significativa en sus características.

El tiempo transcurrido desde la preparación del hormigón en la planta hormigonera y su vertido en la cimentación no deberá exceder en ningún caso de una hora y media. En ningún caso debe añadirse agua para facilitar su vertido. En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón, el tiempo límite deberá ser inferior, a menos que se adopten medidas especiales recogidas en la norma EHE, que, sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tiempo de fraguado.

El amasado se efectuará siempre en hormigonera, con medición de las cantidades de cemento y de áridos por peso y del agua en volumen.

Solamente en obras de escasa importancia y para pequeñas cantidades de hormigón, podrán dosificarse los áridos en volumen, con autorización previa por escrito de la Dirección Facultativa y amasando siempre en hormigonera.

Los materiales se verterán dentro de la hormigonera en el siguiente orden:

- Una parte de la dosis de agua (aproximadamente la mitad).
- El cemento y la arena simultáneamente.
- La grava.
- El resto del agua hasta completar la dosis requerida.

Se comprobará el contenido de humedad de los áridos, para corregir, en caso necesario, la cantidad de agua vertida directamente en la hormigonera.

La instalación de hormigonado será capaz de realizar una mezcla regular e íntima de los componentes proporcionando un hormigón de color y consistencia uniforme.

En la hormigonera deberá colocarse una placa, en la que se haga constar la capacidad y la velocidad en revoluciones por minuto recomendadas por el fabricante, las cuales nunca deberán sobrepasarse. Antes de introducir el cemento y los áridos en el mezclador, éste se habrá cargado de una parte de la cantidad de agua requerida por la masa completándose el elemento en un periodo de tiempo que no deberá ser inferior a cinco segundos si se trata de la

	<b>PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DENOMINADA “HSF CABRA_0”</b>	<b>PLIEGO DE CONDICIONES</b>
		Página 63 de 87

tercera parte del tiempo de mezclado, contados a partir del momento en que el cemento y los áridos se han introducido en el mezclador. Antes de volver a cargar de nuevo la hormigonera se vaciará totalmente su contenido. No se permitirá volver a amasar en ningún caso hormigones que hayan flagrado parcialmente, aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, áridos y agua

#### 4.2.3.6.3 *Puesta en obra*

Se efectuará de acuerdo con lo especificado en el artículo 70º de la EHE y en este Pliego de Condiciones.

El transporte se efectuará tan rápidamente como sea posible y de forma que no transcurra más de media hora desde su amasado hasta su colocación definitiva.

El sistema de transporte deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa.

Cuando el transporte se realice en camiones, estarán provistos de agitadores y la velocidad de agitación estará comprendida entre dos y seis revoluciones por minuto.

Durante el período de transporte y descarga deberá funcionar constantemente el sistema de agitación.

Los encofrados deberán ser supervisados antes de cada vertido.

Deberá utilizarse un vibrador y el relleno debajo de la brida y armadura inferior deberá ser completo para así no tener ningún defecto en ninguna zona.

#### 4.2.3.6.4 *Docilidad y compactación*

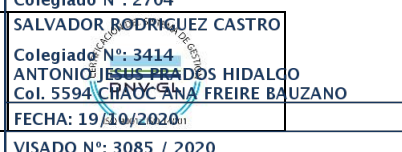
Se atenderá a las prescripciones del artículo 30º, apartado 30.6, de la EHE.

El contratista utilizará hormigón uniforme de la misma calidad para todas las unidades de obra similares, y no se emplearán hormigones fabricados con cemento de distintas procedencias en una misma estructura o elemento resistente.

No se permitirá una altura libre de caída del hormigón durante su colocación mayor de 1,75m.

Para alturas mayores deberán adaptarse disposiciones especiales de vertido, que deberán someterse a la aprobación de la Dirección Facultativa.

El espesor de las tongadas será el necesario para conseguir que la compactación alcance a todo el interior de la masa sin producir disgregación de la mezcla. Este espesor en ningún caso será superior a 50 cm.

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 63 de 87	
--	-----------------	---

**VISADO COPITI Cadiz**  
3085 / 2020

	<b>PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DENOMINADA “HSF CABRA_0”</b>	<b>PLIEGO DE CONDICIONES</b>
		Página 64 de 87

Cuando el hormigonado debe efectuarse sin interrupción y por tongadas sucesivas, éstas se extenderán y compactarán antes de que se inicie el fraguado en la inmediatamente inferior.

La compactación se efectuará de un modo continuo durante el vertido del hormigón. No se verterá una nueva tongada sin haber compactado completamente la anterior.

La compactación se efectuará siempre con vibrador. El tipo de vibrador deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa. Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones. Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse longitudinalmente en la tongada subyacente, y retirarse también longitudinalmente sin desplazados transversalmente mientras estén sumergidos en el hormigón. La aguja se introducirá y retirará lentamente, y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los 10 cm/s, con cuidado de que la aguja no toque las armaduras. La distancia entre los puntos sucesivos de inmersión no será superior a 75 cm, y será la adecuada para producir en toda la superficie de la masa vibrada una humectación brillante, siendo preferible vibrar en pocos puntos prolongadamente. No se introducirá el vibrador a menos de 10 cm. de la pared del encofrado.

#### 4.2.3.6.5 *Protección y curado*

Se efectuará de acuerdo con el artículo 74º de la EHE.


El procedimiento de curado deberá ser aprobado previamente por escrito por la Dirección Facultativa que fijará asimismo el plazo mínimo a que debe extenderse.

Cuando el procedimiento sea por riego directo con agua, el curado se prolongará como mínimo durante siete días a partir del hormigonado.

El contratista protegerá durante la ejecución de las obras todas las superficies hormigonadas contra cualquier tipo de agresión, como pisadas, rodaduras, vibraciones del encofrado, etc. hasta que el hormigón esté totalmente curado, así como contra variaciones de temperatura, lluvias, corrientes, aguas heladas, sobrecargas, y cualquier otro tipo de acción que pudiera causarles daños.

#### 4.2.3.6.6 *Juntas de hormigonado*

Se ejecutarán de acuerdo con el artículo 71º de la EHE. No se harán más juntas de hormigonado que las previstas en los planos, y aquellas que, sin estar previstas en los planos, hayan sido autorizadas por escrito por la Dirección Facultativa.

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P.: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 64 de 87	 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>
		<b>VISADO PROFESIONAL</b> Colegiado N.º: 2704 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO Colegiado N.º: 3414 ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 C/RAUCANA FREIRE BAUZANO FECHA: 19/10/2020 VISADO N.º: 3085 / 2020

	<b>PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DENOMINADA “HSF CABRA_0”</b>	<b>PLIEGO DE CONDICIONES</b>
		<b>Página 65 de 87</b>

La posición, forma y refuerzos de las juntas de construcción serán las indicadas en los planos del proyecto o, en su defecto, las propuestas por el contratista y aprobadas por la Dirección Facultativa.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán las juntas abiertas durante al menos diez días, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. El ancho de tales juntas deberá ser el necesario para que, en su día, puedan hormigonarse correctamente.

El tratamiento de la junta, antes de continuar el hormigonado se hará por alguno de los procedimientos autorizados por la EHE, pero en todo caso con la aprobación de la Dirección Facultativa.

No se permitirá el vertido de hormigón sobre otro anterior cuando éste no sea susceptible de ser vibrado, porque se haya iniciado el principio de fraguado o cuando la Dirección Facultativa estime que puede ser perjudicial a la adherencia entre las armaduras y el hormigón. Si se produce, por consiguiente, una nueva junta de construcción, y si está situada en lugar no aceptable a juicio de la Dirección Facultativa, se deberá picar y demoler el hormigón necesario con el fin de trasladar la junta a la posición debida, siendo todos estos trabajos a expensas del contratista.

La Dirección Facultativa podrá exigir la utilización de resinas epoxi para la ejecución de las juntas de hormigonado.

Se exigirá la utilización de resinas epoxi para la reparación de coqueras y otros defectos en el hormigón. La forma de realizar esta reparación deberá ser aprobada por la Dirección Facultativa y será a expensas del contratista. No podrá efectuarse ninguna reparación sin autorización previa de la Dirección Facultativa.

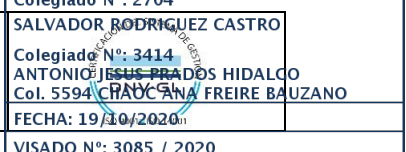
#### **4.2.3.6.7 Hormigonado bajo el agua**

No se permitirá verter el hormigón en presencia de agua, especialmente en cimentaciones, siempre que exista la posibilidad de evitarla. Cuando no sea así, se podrá hormigonar en presencia de agua con la autorización previa de la Dirección Facultativa.

En ningún caso se autorizará el hormigonado bajo el agua cuando exista barro o lodo que pueda contaminar el hormigón o disminuir los recubrimientos exigidos, ni cuando el agua tenga una velocidad superior a 0,5 m/s, o una temperatura inferior a 2 °C.

Cuando se vaya a hormigonar bajo el agua, la dosificación mínima de cemento será de 350kg/m3.

La consistencia será lo suficientemente plástica para no tener que moldear el hormigón dentro del agua.

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 65 de 87	 <p> <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>  <b>VISADO PROFESIONAL</b>  Colegiado N.º: 2704  <b>SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO</b>  Colegiado N.º: 3414  <b>ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO</b>  Col. 5594 <b>CRISTINA FREIRE BAUZANO</b>  FECHA: 19/10/2020  VISADO N.º: 3085 / 2020 </p>
--	-----------------	---

**VISADO COPITI Cadiz**  
3085 / 2020

La colocación se hará de forma continua para evitar la formación de capas. Se empezará por uno de los extremos progresando lentamente y en dirección opuesta a la corriente, cuando el agua esté dotada de velocidad, y teniendo cuidado de que el hormigón no se vierta directamente en el agua, sino sobre la mezcla ya vertida.

La colocación del hormigón bajo el agua se hará con la utilización de trompa, de modo que el extremo de la misma esté siempre sumergido en él.

#### 4.2.3.6.8 *Hormigonado en tiempo frío*

Se atenderá a lo especificado en el artículo 72º de la EHE.

Ningún ingrediente utilizado deberá contener hielo, nieve, o cualquier elemento deteriorante.

La utilización de acelerador de fraguado y/o los métodos a emplear para garantizar la calidad del hormigón colocado deberán ser aprobados previamente por la Dirección Facultativa.

La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5 °C. Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos cuya temperatura sea inferior a 0°C.

Una vez se haya vertido el hormigón, la temperatura del mismo deberá mantenerse por encima de 5 °C hasta que se haya endurecido lo suficiente.

En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de 0 °C.




En los casos en que, por necesidad, se hormigone en tiempos de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas de las características resistentes del material.

El hormigón deberá protegerse de la helada, por procedimientos suficientemente sancionados por la práctica, durante un intervalo mínimo de 72 horas. Si se emplea cemento aluminoso o aceleradores de fraguado, el intervalo mínimo podrá rebajarse a 36 horas.

En todo caso, los procedimientos empleados para calentar el hormigón y el encofrado, no deben tener ningún efecto de secado sobre el hormigón.

Al comienzo de los trabajos el contratista propondrá a la Dirección Facultativa, para su aprobación, un procedimiento de curado del hormigón que fijará las medidas a tomar cuando la temperatura mínima diaria descienda de +5 °C en dos días sucesivos.

Este procedimiento deberá indicar al menos lo siguiente:

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P.: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 66 de 87	<table border="1"> <tr> <td colspan="2">  <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES</b>          COLEGIO DE CÁDIZ       </td> </tr> <tr> <td colspan="2"> <b>VISADO PROFESIONAL</b> </td> </tr> <tr> <td colspan="2">         Colegiado N.º: 2704       </td> </tr> <tr> <td colspan="2">         SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO       </td> </tr> <tr> <td colspan="2">         Colegiado N.º: 3414       </td> </tr> <tr> <td colspan="2">         ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO          Col. 5594 C/RAUCANA FREIRE BAUZANO       </td> </tr> <tr> <td colspan="2">         FECHA: 19/10/2020       </td> </tr> <tr> <td colspan="2">         VISADO N.º: 3085 / 2020       </td> </tr> </table>	 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES</b> COLEGIO DE CÁDIZ		<b>VISADO PROFESIONAL</b>		Colegiado N.º: 2704		SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO		Colegiado N.º: 3414		ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 C/RAUCANA FREIRE BAUZANO		FECHA: 19/10/2020		VISADO N.º: 3085 / 2020	
 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES</b> COLEGIO DE CÁDIZ																		
<b>VISADO PROFESIONAL</b>																		
Colegiado N.º: 2704																		
SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO																		
Colegiado N.º: 3414																		
ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 C/RAUCANA FREIRE BAUZANO																		
FECHA: 19/10/2020																		
VISADO N.º: 3085 / 2020																		



- Situación y número de termómetros de intemperie a colocar en los distintos lugares de la obra.
- M2 de lámina de plástico o lonas dispuestos en obra para la protección de las superficies de hormigón.
- Tabla de tiempos desencofrado/temperaturas en los N días desde el hormigonado.
- N° de probetas de información a conservar en el mismo lugar y condiciones de la pieza hormigonada y que servirán para controlar el comportamiento del hormigón.
- Métodos y maquinaria dispuesta para calentar materiales.
- Duración de las medidas de protección.

El empleo de aditivos anticongelantes requerirá una autorización expresa del Director Facultativo.

#### 4.2.3.6.9 *Hormigonado en tiempo caluroso*

Se atenderá a lo especificado en el artículo 73° de la EHE.


Se adoptarán las medidas necesarias para que la temperatura de la masa de hormigón en el momento de colocarse en obra no sea superior a 30 °C.

Cuando la temperatura ambiente sea superior a 40 °C o haya un viento excesivo, solamente se podrá hormigonar con autorización previa de la Dirección Facultativa. Para ello el contratista deberá presentar, con anterioridad al comienzo de la puesta en obra del hormigón, una propuesta de método a emplear para evitar la desecación de la masa durante su fraguado y primer endurecimiento.

Deben tomarse las precauciones necesarias para que el hormigón se mantenga húmedo durante el proceso de fraguado para asegurar la correcta hidratación del cemento. Éstas pueden ser el regado de la losa (diez días) o el cubrimiento de ésta con una capa de parafina que evite la pérdida de humedad. Cualquier método utilizado deberá ser comprobado y validado por el Director Facultativo.

Al comienzo de los trabajos, el contratista propondrá a la Dirección Facultativa, para su aprobación, un procedimiento de curado del hormigón que fijará las medidas a tomar cuando las temperaturas máximas diarias superen los 35 °C en dos días sucesivos.

Este procedimiento deberá indicar, al menos, lo siguiente:

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P.: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 67 de 87	 <p>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</p> <p><b>VISADO PROFESIONAL</b></p> <p>Colegiado N.º: 2704 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO</p> <p>Colegiado N.º: 3414 ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 C/ RAUCANA FREIRE BAUZANO</p> <p>FECHA: 19/10/2020</p> <p>VISADO N.º: 3085 / 2020</p>
--	-----------------	---

- Situación y número de termómetros de intemperie a colocar en los distintos lugares de la obra.
- M3 de arena dispuestos en obra para la protección de las superficies de hormigón.
- Nº de operarios y turnos de trabajo.
- Toldos y estructuras que dispondrá en obra para protección de superficies.
- Redes provisionales de agua a instalar o en su defecto maquinaria auxiliar que dispondrá en obra.
- Duración de las medidas de protección.

#### 4.2.3.6.10 Ejecución de juntas de estanqueidad

La posición y dimensiones serán las que se indiquen en los planos de proyecto.

Para su ejecución se seguirán las instrucciones recomendadas por el fabricante y aprobadas por la Dirección Facultativa, en particular en lo que se refiere a la soldadura de las bandas entre sí, tanto en prolongación como en ángulo plano, curva, diedro, etc. y en lo referente a la sujeción de las bandas al encofrado y/o a las armaduras.

#### 4.2.3.7 Inspección y Control

El control de los hormigones se efectuará de acuerdo con las prescripciones de los capítulos XV y XVI de la EHE, y con esta especificación.




Los niveles de control para el hormigón, y el acero serán los indicados en los planos del proyecto.

El contratista, antes de iniciar los trabajos, presentará a la Dirección Facultativa un procedimiento de ensayos y control de obra. Para los ensayos no periódicos avisará a la Dirección Facultativa con la suficiente antelación para que pueda asistir y comprobar los resultados.

En todo caso los resultados de los ensayos realizados por el contratista deberán ser enviados a la Dirección Facultativa.

Por otra parte, el contratista facilitará a la Dirección Facultativa el acceso al Laboratorio de obra y a aquéllos que realicen ensayos para la misma obra. Asimismo, le facilitará también el acceso a la documentación no económica de la obra, a los distintos tajos o lugares de trabajo, y a los talleres o instalaciones de terceros donde se realicen trabajos con destino a la misma.

#### 4.2.3.7.1 Control de armaduras

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P.: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 68 de 87	<table border="1"> <tr> <td colspan="2">  <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b> </td> </tr> <tr> <td colspan="2"> <b>VISADO PROFESIONAL</b> </td> </tr> <tr> <td colspan="2">         Colegiado N.º: 2704       </td> </tr> <tr> <td colspan="2">         SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO       </td> </tr> <tr> <td colspan="2">         Colegiado N.º: 3414       </td> </tr> <tr> <td colspan="2">         ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 C/RAUCANA FREIRE BAUZANO       </td> </tr> <tr> <td colspan="2">         FECHA: 19/10/2020       </td> </tr> <tr> <td colspan="2">         VISADO N.º: 3085 / 2020       </td> </tr> </table>	 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>		<b>VISADO PROFESIONAL</b>		Colegiado N.º: 2704		SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO		Colegiado N.º: 3414		ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 C/RAUCANA FREIRE BAUZANO		FECHA: 19/10/2020		VISADO N.º: 3085 / 2020	
 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>																		
<b>VISADO PROFESIONAL</b>																		
Colegiado N.º: 2704																		
SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO																		
Colegiado N.º: 3414																		
ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 C/RAUCANA FREIRE BAUZANO																		
FECHA: 19/10/2020																		
VISADO N.º: 3085 / 2020																		

	<b>PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DENOMINADA “HSF CABRA_0”</b>	<b>PLIEGO DE CONDICIONES</b>
		<b>Página 69 de 87</b>

El control de la calidad de los aceros que se empleen se efectuará de acuerdo con el artículo 90º de la EHE, según el nivel de control fijado en los planos de proyecto.

La modalidad de control será el control normal.

No se aceptarán partidas que no lleven el certificado de garantía del fabricante.

Las barras de refuerzo se entregarán por el productor o el importador, el cual debe poseer un sello de calidad reconocido.

Las barras de refuerzo que estén curvadas, deberán ser acompañadas por un informe del fabricante indicando el tipo de barra y su fabricación.

Es responsabilidad del contratista revisar en el envío que el tipo y la dimensión de las barras de refuerzo son correctas.

La documentación, albaranes, etc., deberán estar incluidos en el parte de control.

Respecto a la fabricación de las armaduras las tolerancias serán las siguientes:

- Longitud de corte  $\pm 25$  mm
- Altura y longitud de barras dobladas 0, -12 mm
- Estribos y cercos  $\pm 12$  mm
- Todos los demás doblados  $\pm 25$  mm

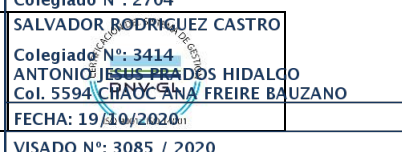
En la colocación de las armaduras las tolerancias serán:

- Recubrimiento:
  - ✓ Cimentaciones o grandes volúmenes de hormigón  $\pm 10$  mm
  - ✓ Estructuras  $\pm 6$  mm
  - ✓ Losas  $\pm 6$  mm
- Distancia entre barras:
  - ✓ Cimentaciones o grandes volúmenes de hormigón  $\pm 15$  mm
  - ✓ Estructuras  $\pm 6$  mm
  - ✓ Losas  $\pm 6$  mm

#### 4.2.3.7.2 Control del cemento

Los ensayos relativos al control del cemento se realizarán según los Artículos 26 y 81 de la EHE.

Los resultados de los ensayos realizados deberán ser facilitados al Director de Obra.

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P.: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 69 de 87	 <p> <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>  <b>VISADO PROFESIONAL</b>          Colegiado N.º: 2704          SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO          Colegiado N.º: 3414          ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO          Col. 5594 C/RAUCANA FREIRE BAUZANO          FECHA: 19/10/2020          VISADO N.º: 3085 / 2020       </p>
---	-----------------	--

**VISADO COPITI Cadiz**  
 3085 / 2020

#### 4.2.3.7.3 Control de los áridos

Los ensayos relativos al control de los áridos se realizarán según los Artículos 28 y 81 de la EHE.  
Los resultados de los ensayos realizados deberán ser facilitados al Director Facultativo.

#### 4.2.3.7.4 Control de la arena

Los ensayos relativos al control de la arena se realizarán según los Artículos 28 y 81 de la EHE.  
Los resultados de los ensayos realizados deberán ser facilitados al Director Facultativo.

#### 4.2.3.7.5 Control del agua

Los ensayos relativos al control del agua se realizarán según los Artículos 27 y 81 de la EHE. Los resultados de los ensayos realizados deberán ser facilitados al Director Facultativo.

#### 4.2.3.7.6 Control del hormigón




Cuando se utilice hormigón realizado fuera de la obra, el control de la composición de éste puede basarse en los resultados del control de calidad de la empresa hormigonera, si está en posesión de un sello de calidad reconocido.

Se debe realizar un control estadístico según las directrices de la norma EHE, de la resistencia y consistencia del hormigón.

Cada carga de hormigón fabricado en central irá acompañada de una hoja de suministro de la cual se entregará una copia Director Facultativo. Deberá indicar todas las condiciones en las que se ha fabricado y transportado el hormigón. La fabricación del hormigón debe cumplir las especificaciones de los Artículos 30 y 39 de la norma EHE. El control debe llevarse a cabo según los Artículos 82 a 89 de la citada norma.

La modalidad de control será el control estadístico.

Se debe recoger muestras de 4 camiones por cada cimentación, escogidos aleatoriamente. De las muestras de cada camión se obtendrán 6 probetas. Se realizarán ensayos de compresión para cada camión conforme a la siguiente tabla:

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P.: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 70 de 87	<table border="1"> <tr> <td colspan="2">  <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b> </td> </tr> <tr> <td colspan="2"> <b>VISADO PROFESIONAL</b> </td> </tr> <tr> <td colspan="2">         Colegiado N.º: 2704       </td> </tr> <tr> <td colspan="2">         SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO       </td> </tr> <tr> <td colspan="2">         Colegiado N.º: 3414       </td> </tr> <tr> <td colspan="2">         ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CHAUCANA FREIRE BAUZANO       </td> </tr> <tr> <td colspan="2">         FECHA: 19/10/2020       </td> </tr> <tr> <td colspan="2">         VISADO N.º: 3085 / 2020       </td> </tr> </table>	 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>		<b>VISADO PROFESIONAL</b>		Colegiado N.º: 2704		SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO		Colegiado N.º: 3414		ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CHAUCANA FREIRE BAUZANO		FECHA: 19/10/2020		VISADO N.º: 3085 / 2020	
 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>																		
<b>VISADO PROFESIONAL</b>																		
Colegiado N.º: 2704																		
SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO																		
Colegiado N.º: 3414																		
ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CHAUCANA FREIRE BAUZANO																		
FECHA: 19/10/2020																		
VISADO N.º: 3085 / 2020																		

Probeta	Fecha de rotura	Resistencia
1	7 días	
2	7 días	
3	28 días	
4	28 días	
5	Reserva	
6	Reserva	

Tabla 4-1. Tests de resistencia a compresión

Una vez conocidos los resultados de resistencia de las 8 probetas (2 por camión) a 7 días, se obtendrá la resistencia característica estimada, test conforme a lo indicado en el art. 88.4 de la norma EHE.

Como norma general, no dará comienzo al montaje de los módulos hasta que se conozcan los resultados de la resistencia de compresión a 28 días y sean satisfactorios. Si el Director Facultativo lo estima conveniente, se podrá proceder al montaje 21 días después del hormigonado conforme a lo indicado en los puntos siguientes, tomando como base los resultados obtenidos de Test:

1. Si los ensayos a 7 días dan como mínimo el 80% de la resistencia característica de proyecto (24 MPa para el hormigón HA - 30) y a 21 días como mínimo 90% (27 MPa para el hormigón HA- 30), se podrá montar la cimentación a 21 días.
2. Si a 7 días no alcanza como mínimo el 80% o a 21 días el 90%, se medirá la resistencia a 28 días.
3. Si la resistencia a 28 días alcanza como mínimo el 90% de la resistencia característica, se podrá montar la cimentación.
4. Si la resistencia a 28 días es inferior al 90% de la resistencia característica, la dirección de obra decidirá la solución a adoptar.

#### 4.2.3.7.7 *Petición de hormigonado*

Antes de iniciarse la puesta en obra del hormigón y con una antelación de al menos 24 horas, el contratista solicitará de la Dirección Facultativa, por duplicado, la correspondiente autorización de hormigonado, indicando la unidad o tajo que se va a hormigonar, la cantidad aproximada de hormigón a colocar en m<sup>3</sup>, la fecha y la hora aproximada de comienzo del hormigonado.

#### 4.2.3.7.8 *Inspección y control previos al hormigonado*

A partir de la petición de autorización para hormigonar presentada por el contratista, la Dirección Facultativa efectuará una inspección y control previos al hormigonado comprobando las cimbras

	<b>PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DENOMINADA “HSF CABRA_0”</b>	<b>PLIEGO DE CONDICIONES</b>
		Página 72 de 87

y encofrados, la preparación de las juntas, la limpieza de las superficies de contacto, las armaduras, los elementos embebidos, los pernos de anclaje, etc. para ver si reúnen las condiciones prescritas.

El criterio de aceptación será el cumplimiento de todas y cada una de las prescripciones que le son de aplicación según el articulado de esta Especificación.

#### **4.2.3.7.9 Autorización de hormigonado**

A partir de los resultados de la inspección y control efectuados, si los resultados son satisfactorios, la Dirección Facultativa dará la autorización por escrito al contratista, reservándose para sí una copia de la misma.

Esta autorización no eximirá al contratista de su responsabilidad respecto a la obra ni a los materiales que pudieran acusar deficiencias con posterioridad a la ejecución.

En el caso de que los resultados de la inspección y control fuesen negativos, la Dirección Facultativa denegará la autorización, comunicándolo al contratista por escrito e indicando los motivos de la denegación.

#### **4.2.3.7.10 Control de la calidad del hormigón**

Se hará de acuerdo con lo prescrito en el artículo 82° de la EHE.

#### **4.2.3.7.11 Control de la consistencia del hormigón**

Se atenderá a lo especificado en el artículo 83° de la EHE.




#### **4.2.3.7.12 Control de la resistencia del hormigón**

Se efectuará de acuerdo con el artículo 84° de la EHE y con esta Especificación.

El control será de tipo estadístico y el nivel será el que se indique en los planos del proyecto. Se atenderá a los especificados en el artículo 88° de la EHE.

El número de determinaciones de resistencia de amasadas, N, no será inferior a 6 por cada parte de obra, definida ésta según el cuadro 88.4.a. de la EHE, y a menos de 6 diarias, cuando el hormigonado diario sea inferior a las cantidades del citado cuadro. El número de probetas para cada determinación de resistencia no será inferior a dos.

Además, por cada parte de obra se tomarán tres probetas adicionales, de las cuales dos serán rotas por compresión a los 7 días, y la tercera se conservará hasta el final de la obra.

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P.: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 72 de 87	<table border="1"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">   <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b> </td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;"><b>VISADO PROFESIONAL</b></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Colegiado N.º: 2704</td> </tr> <tr> <td colspan="2">SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Colegiado N.º: 3414</td> </tr> <tr> <td colspan="2">ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Col. 5594 C/RAUCANA FREIRE BAUZANO</td> </tr> <tr> <td colspan="2">FECHA: 19/10/2020</td> </tr> <tr> <td colspan="2">VISADO N.º: 3085 / 2020</td> </tr> </table>	 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>		<b>VISADO PROFESIONAL</b>		Colegiado N.º: 2704		SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO		Colegiado N.º: 3414		ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO		Col. 5594 C/RAUCANA FREIRE BAUZANO		FECHA: 19/10/2020		VISADO N.º: 3085 / 2020	
 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>																				
<b>VISADO PROFESIONAL</b>																				
Colegiado N.º: 2704																				
SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO																				
Colegiado N.º: 3414																				
ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO																				
Col. 5594 C/RAUCANA FREIRE BAUZANO																				
FECHA: 19/10/2020																				
VISADO N.º: 3085 / 2020																				

**VISADO COPITI Cadiz**  
 3085 / 2020

La resistencia media de las probetas a los 7 días servirá únicamente para tomar decisiones respecto a la dosificación, para garantizar la obtención a los 28 días, en series sucesivas, la resistencia característica especificada en los planos. Si la rotura de las probetas a los siete días se produjera una carga media inferior a 0,6 f o 0,7 f (según se use cemento de endurecimiento normal o de endurecimiento rápido), el contratista modificará la fórmula de trabajo y aumentará al doble el número de probetas de control hasta que cuatro series consecutivas rompan a una carga media independientemente de las medidas que el contratista, en todo caso, deberá adoptar para averiguar la causa de la disminución de resistencia, de cuyas causas y del procedimiento de corrección informará a la Dirección Facultativa para su aprobación.

Con las probetas ensayadas a los 28 días de edad se determinará la resistencia característica estimada, que deberá ser, en cualquier serie de la realizada, mayor o igual a la especificada en los planos.

Además de las probetas indicadas para cada parte de obra, se tomarán tres más para romper dos a 7 días con la finalidad indicada en control a nivel normal, y conservar la restante.

Las decisiones a adoptar en función de los datos aportados por los ensayos de rotura de probetas de cada uno de los lotes en que se dividen las obras de hormigón, se basarán en los criterios contemplados en el artículo 88.5 de la EHE.

#### 4.2.3.8 Aspecto de la obra acabada y tolerancias

Al ser retirados los encofrados, las superficies que presenten defectos, no se parchearán o arreglarán hasta que la Dirección Facultativa lo decida.

Las superficies vistas, si existieran, de las piezas o estructuras, una vez desencofradas o desmoldeadas, no presentarán coqueras o irregularidades que perjudiquen al comportamiento de la obra o a su aspecto exterior, o dejen armaduras en contacto con la atmósfera o la tierra de relleno.

El sistema de tolerancias a observar en cualquier aspecto de la realización de la obra de la cimentación deberá cumplir lo especificado en el Artículo 96 de la Norma EHE.

Las partes de superficie de hormigón que resulten defectuosas, a juicio de la Dirección Facultativa, serán picadas hasta profundizar más allá de la armadura para sanear el hormigón y se reemplazará por hormigón de la misma mezcla de que esté hecho el elemento.

Todas las cavidades o coqueras que la Dirección Facultativa no incluya, se rellenarán o parchearán con mortero de cemento, pero profundizando



	<b>PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DENOMINADA “HSF CABRA_0”</b>	<b>PLIEGO DE CONDICIONES</b>
		Página 74 de 87

hormigón, tomando la precaución de aplicar encofrado del mismo tipo que el empleado, para que resulte el mismo aspecto del hormigón visto.

Las superficies reparadas se curarán en la misma forma dicha para el hormigón.

El contratista realizará los acabados en la forma y de la manera que se describe en los planos.

Cuando en los planos no se especifique el tipo de acabado a emplear, todas las losas, escaleras y plataformas de hormigón se terminarán con un acabado fratasado que se realizará apisonando el hormigón mediante herramientas adecuadas que alejen los áridos gruesos de la superficie y enrasado con un reglón. A continuación, con el hormigón fresco, pero suficientemente endurecido para soportar el peso de un hombre sin dejar huella, se fratará hasta que el árido grueso no sea visible y aflore humedad a la superficie.

#### 4.2.3.8.1 Tolerancias

La situación de cualquier elemento estructural no diferirá de la indicada en los planos en  $\pm 5$ mm.

Las elevaciones de los distintos elementos estructurales, no diferirán de las indicadas en los planos en  $\pm 5$  mm.

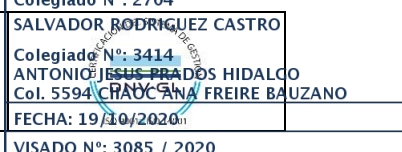
Las dimensiones de elementos estructurales de hormigón (espesores, escuadrías, recubrimientos, etc.), no diferirán de las indicadas en los planos en  $\pm 2$  mm.

La desviación respecto a la verticalidad de cualquier elemento o conjunto de elementos estructurales, no será mayor de una milésima de la altura.

La colocación de cualquier grupo de pernos de anclaje, no diferirá de la indicada en los planos en  $\pm 2$  mm, y dentro de un mismo grupo, la colocación de pernos de anclaje entre sí no diferirá en  $\pm 5$  mm de los indicados en los planos.

La planitud de elementos superficiales será tal que, comprobados con un reglón de 5 m de longitud en cualquier dirección, no exista una distancia superior a 10 mm entre reglón y superficie para elementos ocultos y 5 mm en hormigones vistos. En pavimentos la tolerancia será de 3 mm comprobados con regla de 3 m.

Después del desencofrado, y antes de proceder a la ejecución de la unidad siguiente que afecte a la anterior, el contratista realizará el correspondiente control geométrico, informando a la Dirección Facultativa de los resultados del mismo. En caso de aparecer valores superiores a los indicados anteriormente, se procederá de acuerdo a lo que ordene la Dirección Facultativa en cuanto a aceptación, reparación o demolición de la pieza correspondiente.

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P.: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 74 de 87	 <p> <b>VISADO PROFESIONAL</b>          Colegiado N.º: 2704          SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO          Colegiado N.º: 3414          ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO          Col. 5594 C/RAUCANA FREIRE BAUZANO          FECHA: 19/10/2020          VISADO N.º: 3085 / 2020       </p>
---	-----------------	---

**VISADO COPITI Cadiz**  
 3085 / 2020



Las limitaciones en cuanto a resistencias medias del hormigón y tolerancias dimensionales, no son exclusivas en cuanto a la recepción de la obra. La Dirección Facultativa indicará las pruebas y ensayos a realizar con objeto de comprobar si la pieza hormigonada cumple con los fines previstos en el proyecto, en cuanto a cualquier otra característica definida en el mismo, tales como permeabilidad, densidad, etc.

#### 4.2.3.9 Medición y Abono

##### 4.2.3.9.1 Hormigón

El hormigón se medirá y abonará por metro cúbico (m3) realmente vertido en obra, midiendo entre caras interiores de encofrado de superficies vistas. En las obras de cimentación que no necesiten encofrado se medirá entre caras de terreno excavado. En el caso de que en el Cuadro de Precios la unidad de hormigón se exprese por metro cuadrado como es el caso de soleras, forjado, etc., se medirá de esta forma por metro cuadrado realmente ejecutado, incluyéndose en las mediciones todas las desigualdades y aumentos de espesor debidas a las diferencias de capa inferior. Si en el Cuadro de Precios se indicara que está incluido el encofrado, acero, etc., siempre se considerará la misma medición del hormigón por metro cúbico o por metro cuadrado.

En el precio van incluidos siempre los servicios y costos de fabricación, transporte, puesta en obra, vibrado, curado y acabado, así como la parte proporcional de las juntas de estanqueidad, aditivos y toda clase de medios empleados para su puesta dentro del encofrado.

##### 4.2.3.9.2 Encofrados

Los encofrados se medirán siempre por metros cuadrados de superficie en contacto con hormigón, no siendo de abono las obras o excesos de encofrado, así como los elementos auxiliares de sujeción o apeos necesarios para mantener el encofrado en una posición correcta y segura contra esfuerzos de viento, etc. En este precio se incluyen, además, los desencofrantes y las operaciones de desencofrado y retirada del material. En el caso de que en el cuadro de precios esté incluido el encofrado la unidad de hormigón, se entiende que tanto el encofrado como los elementos auxiliares y el desencofrado van incluidos en la medición del hormigón.

##### 4.2.3.9.3 Armaduras


De las armaduras de acero empleadas en el hormigón armado, se abonarán los kg realmente empleados, deducidos de los planos de ejecución, por medición de su longitud, añadiendo longitud de los solapes de empalme, medida en obra y aplicando los pesos unitarios correspondientes a los distintos diámetros empleados. En ningún caso se abonará con solapes un

	<b>PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DENOMINADA “HSF CABRA_0”</b>	<b>PLIEGO DE CONDICIONES</b>
		Página 76 de 87

peso mayor del 5% del peso del redondo resultante de la medición efectuada en el plano sin solapes.

El precio comprenderá a la adquisición, los transportes de cualquier clase hasta el punto de empleo, el pesaje, la limpieza de armaduras, si es necesario, el doblado de las mismas, izado, sustentación y colocación en obra, incluido el alambre para ataduras y separadores, pérdida por recortes y todas cuentas operaciones y medios auxiliares sean necesarios.

**VISADO COPITI Cadiz**  
 3085 / 2020

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 76 de 87	 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>
		<b>VISADO PROFESIONAL</b> Colegiado N.º: 2704 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO Colegiado N.º: 3414 ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CHAUCANA FREIRE BAUZANO FECHA: 19/10/2020 VISADO N.º: 3085 / 2020

## 5 CONDICIONES TÉCNICAS. INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA

### 5.1 Especificación de materiales

Se refiere este capítulo a las características principales de los elementos citados a continuación. En el proyecto se especificará detalladamente la totalidad de componentes de la infraestructura eléctrica.

#### 5.1.1 Aparellaje de Baja Tensión y equipos auxiliares

##### 5.1.1.1 Baja Tensión

La distribución y protección en baja tensión se dispondrá en embarrado tripolar de cobre adecuado a la intensidad nominal e intensidad de cortocircuito del transformador. El embarrado principal tendrá, como mínimo, la misma capacidad de carga que el interruptor principal.

Los elementos de protección y maniobra se alojarán en unidades modulares y prefabricadas construidas en chapa electrozincada, protegida y pasivada de 15/10 mm de espesor mínimo con revestimiento de pintura epoxi y poliéster. Todos los fondos, techos y paredes laterales serán elementos separados, extraíbles y dotados de juntas de estanqueidad, y permitirán ampliación por extensión de sus armaduras.

Dondequiera que haya una unión entre barras, éstas estarán plateadas y atornilladas de acuerdo con normas DIN. Todos los embarrados, cables, terminales y conexiones estarán diseñadas para una capacidad de 1,5 veces la del interruptor principal a plena carga.

El grado de protección de los armarios será IP59 y los soportes de piezas bajo tensión serán de material autoextinguible a 960 °C.

Los interruptores automáticos serán de instalación fija, accionamiento automático con cierre y apertura manual y de corte omnipolar.

##### 5.1.1.2 Aparatos de medida analógica

Se suministrarán en cada caso en la forma, dimensiones y características que se especifiquen.

Serán empotrables, de forma cuadrada o rectangular, con suficiente sensibilidad y provistos de amortiguadores.

Podrán ser de precisión o industriales, de acuerdo con cada aplicación en concreto. Los aparatos de precisión con fuerza antagonista mecánica deberán estar dotados de un dispositivo que permita la corrección del índice "0", en reposo.

Todo el material comprendido en este apartado deberá haber sido sometido a las pruebas de tensión, aislamiento, resistencia al calor y mecánica, fusión y cortocircuitos exigidas a esta clase de material en las normas VDE y recomendaciones de la A.E.E. (Asociación Electrotécnica Española).

### 5.1.1.3 Sistema de alimentación en corriente continua

Se proyecta la instalación de una unidad centralizada de alimentación de corriente continua basada en baterías Ni/Cd 125 V y 55 A-h equipada con su correspondiente rectificador - cargador y funcionamiento en flotación, situada en sala de 30 kV.

En caso de falta de corriente alterna de alimentación, la batería de acumuladores será capaz de proporcionar un tiempo de autonomía mínimo de 10 horas.

Se utilizarán las siguientes tensiones nominales de corriente continua: 24, 48 y 125 V.

Todos los elementos y piezas necesarias del montaje van incluidos en los correspondientes módulos de racores, regletas, mando, control y embarrado de conexión de aparellaje y disyuntores.

### 5.1.1.4 Productos normalizados




Los materiales deberán ser productos normales de fabricantes de reconocida solvencia. Cuando se requieran dos o más unidades de un mismo material, deberán ser producto de un mismo fabricante.

Todos los elementos y piezas necesarias del montaje van incluidos en los correspondientes módulos de racores, regletas, mando, control y embarrado de conexión de aparellaje y disyuntores.

## 5.1.2 Aparellaje de Media Tensión y equipos auxiliares

### 5.1.2.1 Aparamenta de media tensión

Las celdas responderán en su concepción y fabricación a la definición de aparamenta bajo envoltente metálica compartimentada de acuerdo con la norma UNE-EN 60271-200-2005

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P.: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 78 de 87	<table border="1"> <tr> <td colspan="2">  <b>COLEGIO DE CÁDIZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES</b> </td> </tr> <tr> <td colspan="2"> <b>VISADO PROFESIONAL</b> </td> </tr> <tr> <td colspan="2">         Colegiado N.º: 2704       </td> </tr> <tr> <td colspan="2">         SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO       </td> </tr> <tr> <td colspan="2">         Colegiado N.º: 3414       </td> </tr> <tr> <td colspan="2">         ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 C/RAUCANA FREIRE BAUZANO       </td> </tr> <tr> <td colspan="2">         FECHA: 19/10/2020       </td> </tr> <tr> <td colspan="2">         VISADO N.º: 3085 / 2020       </td> </tr> </table>	 <b>COLEGIO DE CÁDIZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES</b>		<b>VISADO PROFESIONAL</b>		Colegiado N.º: 2704		SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO		Colegiado N.º: 3414		ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 C/RAUCANA FREIRE BAUZANO		FECHA: 19/10/2020		VISADO N.º: 3085 / 2020	
 <b>COLEGIO DE CÁDIZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES</b>																		
<b>VISADO PROFESIONAL</b>																		
Colegiado N.º: 2704																		
SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO																		
Colegiado N.º: 3414																		
ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 C/RAUCANA FREIRE BAUZANO																		
FECHA: 19/10/2020																		
VISADO N.º: 3085 / 2020																		

	<b>PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DENOMINADA “HSF CABRA_0”</b>	<b>PLIEGO DE CONDICIONES</b>
		Página 79 de 87

Las celdas a emplear serán celdas modulares equipadas de aparellaje fijo que utiliza el hexafluoruro de azufre como elemento de corte y extinción. Serán celdas de interior y su grado de protección según la Norma 20-324-94 será IP 30 en cuanto a la envolvente externa.

### 5.1.2.2 Conductores eléctricos de media tensión

Para la conexión entre centros de tensión y éstos con el centro de seccionamiento del parque fotovoltaico se utilizarán únicamente cables de aislamiento de etileno propileno, atendiendo a las siguientes normas:

- RU 3305 C: Cables unipolares con conductores de aluminio y aislamiento seco para redes de alta tensión hasta 30 kV.
- UNE 60228: Conductores de cables aislados.
- UNE 21143: Ensayo de cubiertas exteriores de cables que tienen una función especial de protección y que se aplican por extrusión.
- UNE-EN 50267-2-1: Métodos de ensayo comunes para cables sometidos a fuego. Ensayo de gases desprendidos durante la combustión de materiales procedentes de cables eléctricos. Procedimiento de determinación de la cantidad de gases halógenos ácidos.
- UNE-EN 60811: Métodos de ensayo comunes para materiales de aislamiento y cubierta de cables eléctricos y de cables de fibra óptica.


El cable está formado por hilos de aluminio de clase 2, capa semiconductor interna, aislamiento de HEPR (etileno propileno), capa semiconductor externa, pantalla metálica, con sistema de obturación longitudinal al agua, constituida por una corona de hilos de cobre de sección nominal de 16 mm<sup>2</sup> y cubierta exterior.

No se admitirán cables que presenten defectos superficiales o que no vayan en las bobinas de origen. No se admitirán conductores de procedencia distinta en el mismo circuito.

### 5.1.2.3 Accesorios

Los empalmes y terminales serán adecuados a la naturaleza, composición y sección de los cables, y no deberán aumentar la resistencia eléctrica de éstos. Los terminales deberán ser, asimismo, adecuados a las características ambientales (interior, exterior, contaminación, etc.)

Los terminales se montarán en el extremo de un cable para garantizar la unión eléctrica con otras partes de una red y mantener el aislamiento hasta el punto de conexión.

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 79 de 87	 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>
		<b>VISADO PROFESIONAL</b> Colegiado N.º: 2704 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO Colegiado N.º: 3414 ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 C/ RAÚCANA FREIRE BAUZANO FECHA: 19/10/2020 VISADO N.º: 3085 / 2020

**VISADO COPITI Cadiz**  
3085 / 2020

	<b>PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DENOMINADA “HSF CABRA_0”</b>	<b>PLIEGO DE CONDICIONES</b>
		Página 80 de 87

Los empalmes deberán garantizar la conexión eléctrica entre dos cables para formar un circuito continuo e incluirán la unión metálica para dar continuidad a la pantalla del cable, en su caso.

Las características de los accesorios no especificadas en este pliego serán las indicadas en la Norma UNE-EN 61210.

## 5.2 Especificación de ejecución

### 5.2.1 Red de Baja Tensión

#### 5.2.1.1 Ejecución

Los cables rígidos se montarán fijados directamente a la estructura mediante abrazaderas adecuadas.

Los cables a su salida del terreno se protegerán bajo tubo de acero tipo PG.

Los tubos sobresaldrán del terreno, como mínimo 500 mm y cuando la caja de conexiones a la que están unidos los cables esté situada a menos de 1500 mm del terreno, el tubo protector deberá llegar hasta la misma y unirse a ella mediante una conexión estanca adecuada.

Los cables a la salida de los equipos a los que van conectados se marcarán con el código del equipo receptor y con el código de la borna a donde va conectado.

Los tubos se sellarán con cáñamo y pasta dieléctrica, y sus extremos se biselarán al objeto de eliminar filos cortantes.

#### 5.2.1.2 Inspección y control

El contratista realizará en campo los siguientes ensayos para cada cable:

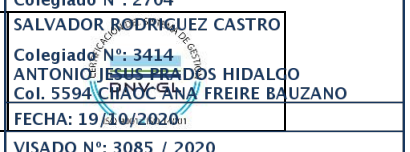
A la recepción de la bobina, medida de la resistencia de aislamiento de cada uno de los conductores activos en relación con tierra y entre los conductores activos aislados.

Una vez tendido con todos sus accesorios montados, se hará una prueba de continuidad, se volverá a medir la resistencia de aislamiento, y se efectuará un ensayo de rigidez dieléctrica.

Los ensayos se llevarán a cabo según la Instrucción MI-BI 017 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, y serán efectuados en presencia de un inspector designado al efecto. Las actas correspondientes estarán firmadas por las partes.

#### 5.2.1.3 Medición y abono

Los conductores se medirán en metros (m) y se abonarán al precio correspondiente.

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P.: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 80 de 87	 <p> <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>  <b>VISADO PROFESIONAL</b>          Colegiado N.º: 2704          SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO          Colegiado N.º: 3414          ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO          Col. 5594 C/RAUCANA FREIRE BAUZANO          FECHA: 19/10/2020          VISADO N.º: 3085 / 2020       </p>
--	-----------------	--

**VISADO COPITI Cadiz**  
 3085 / 2020

	<b>PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DENOMINADA “HSF CABRA_0”</b>	<b>PLIEGO DE CONDICIONES</b>
		Página 81 de 87

## 5.2.2 Red de Media Tensión

### 5.2.2.1 Ejecución

Los cables se montarán subterráneos directamente enterrados.

Los cables a su salida del terreno se protegerán bajo tubo corrugado.

Los cables a la salida de los equipos a los que van conectados se marcarán con el código del equipo receptor y con el código de la borna a donde va conectado.

Los tubos se sellarán con cáñamo y pasta dieléctrica, y sus extremos se biselarán al objeto de eliminar filos cortantes.

### 5.2.2.2 Inspección y control

El contratista realizará en campo los siguientes ensayos para cada cable:

A la recepción de la bobina, medida de la resistencia de aislamiento de cada uno de los conductores activos en relación con tierra y entre los conductores activos aislados.


Una vez tendido con todos sus accesorios montados, se hará una prueba de continuidad, se volverá a medir la resistencia de aislamiento, y se efectuará un ensayo de rigidez dieléctrica.

Los ensayos se llevarán a cabo según el Reglamento de líneas de Alta Tensión, y serán efectuados en presencia de un inspector designado al efecto. Las actas correspondientes estarán firmadas por las partes.

### 5.2.2.3 Medición y abono

Los conductores se medirán en metros (m) y se abonarán al precio correspondiente.

**VISADO COPITI Cadiz**  
 3085 / 2020

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 81 de 87	 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>
		<b>VISADO PROFESIONAL</b> Colegiado N.º: 2704 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO Colegiado N.º: 3414 ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CHAOCANA FREIRE BAUZANO FECHA: 19/10/2020 VISADO N.º: 3085 / 2020

## 6 CONDICIONES TÉCNICAS. EQUIPOS PRINCIPALES

### 6.1 Paneles fotovoltaicos

Los paneles fotovoltaicos han de ser del tipo especificado en el presente proyecto o de similares características.

Todos los elementos deberán estar dimensionados para una vida útil de veinte años como mínimo, exceptuando aquellos que se entienda como consumibles.

El fabricante proporcionará las instrucciones técnicas necesarias para realizar un montaje correcto de los paneles. En estas instrucciones, estarán incluidas las medidas de seguridad que se deben adoptar en este proceso.

El montaje se realizará siguiendo las instrucciones anteriormente mencionadas. En caso de que se realice alguna operación que no esté contemplada en las mismas, se debe consultar ésta con el fabricante.

En el momento que se finalice el montaje, todos los sistemas de los paneles fotovoltaicos deberán estar operativos y en perfecto estado de funcionamiento.

Los paneles fotovoltaicos deberán estar dotados de las medidas de seguridad adecuadas a los riesgos inherentes a este tipo de máquinas, además de no presentar ninguna arista ni saliente en las zonas accesibles por los operarios de mantenimiento.

### 6.2 Inversores

El Inversor para conexión a red es un sistema de conversión de energía trifásica europea campos fotovoltaicos conectados a red. Se instalarán inversores cuya vida útil será como mínimo de treinta años.

El equipo permitirá comunicaciones locales y remotas a través de un módem.

### 6.3 Pruebas y ensayos

Se realizarán cuantas pruebas y ensayos sean necesarios para comprobar el funcionamiento de los paneles fotovoltaicos y de los inversores.

El coste de todas las pruebas y ensayos realizados correrá por cuenta del contratista.

VISADO COPITI Cadiz  
3085 / 2020



## 6.4 Subestación eléctrica transformadora 30/400 kV

### 6.4.1 Embarrados y conexiones

#### 6.4.1.1 Embarrados de cable y derivaciones

Los embarrados de cable se ejecutarán realizando un tramo de muestra de cada vano tipo, con arreglo a las tablas de tendido. A continuación, se montarán en el suelo todos los tramos izándolos y regulándolos posteriormente.

#### 6.4.1.2 Conexiones

Se prepararán, limpiarán, colocarán y apretarán las piezas de conexión según se indique.

### 6.4.2 Aparamenta

#### 6.4.2.1 Interruptores

Se procederá a la fijación en sus bancadas y una vez nivelados se regularán y ajustarán según instrucciones del fabricante.

El llenado del SF<sub>6</sub> se realizará a la presión de trabajo indicada por el fabricante. En su recepción se comprobará la densidad del gas a través del densímetro y la presión.

La casa constructora del interruptor deberá revisar el montaje y dar su aprobación al mismo.

#### 6.4.2.2 Seccionadores

Se procederá al izado, fijación en sus soportes y una vez nivelados se regularán y ajustarán según instrucciones del fabricante.

Se comprobarán los ajustes, engrases finales, así como la penetración de las cuchillas, conforme a las indicaciones del fabricante.

#### 6.4.2.3 Resto de aparamenta

Se procederá a la situación, nivelación y fijación a los soportes correspondientes y, en donde proceda, se instalarán las conducciones necesarias hasta las cajas de centralización.

Para su montaje se seguirán las instrucciones del fabricante.

- El montaje de los transformadores de medida, cuando se monte uno por fase, se realizará siguiendo el número de fabricación: la menor fase 0 y el mayor en la fase 8.

Una vez montados se medirán aislamientos. En los TI, además, se medirá la polaridad y relación de transformación.

- En las autoválvulas, cuando proceda, se montarán los contadores de descargas. Se comprobará y medirá el aislamiento entre la base donde lleve la puesta a tierra y el soporte metálico.

### 6.4.3 Transformadores de potencia y reactancia

Actividades principales a desarrollar en el montaje:

- Descarga y traslado hasta su emplazamiento definitivo junto con sus accesorios.
- Montaje de accesorios y bornas.
- Tratamiento y llenado de aceite bajo vacío.

Recepción final.

- Se comprobará la existencia de una ligera sobrepresión de gas en la cuba del transformador.
- Se efectuará el vacío de la cuba, al mismo tiempo se realizará el filtrado del aceite en depósitos aparte.

Una vez conseguidos los valores de rigidez dieléctrica y vacío indicados en la Especificación Técnica de Montaje de Transformadores de Potencia, se iniciará el llenado de la cuba por la parte inferior hasta alcanzar un nivel cercano a la tapa.

Se procederá a la rotura de vacío.

Una vez montados todos los elementos del trafo se procederá al llenado final del trafo.




El aceite antes del llenado debe tener un contenido de humedad de 10 ppm o menos y el contenido de gases no debe exceder del 1%.

Cuando la cuba no esté preparada para pleno vacío, se procederá solamente al tratamiento del aceite y al llenado del transformador.

En el caso de transformadores nuevos, la casa constructora del transformador realizará el montaje y supervisará la puesta en servicio del mismo.

### 6.4.4 Celdas blindadas 30 kV

Se realizarán las siguientes operaciones:

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P.: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 84 de 87	<table border="1"> <tr> <td colspan="2">  <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b> </td> </tr> <tr> <td colspan="2"> <b>VISADO PROFESIONAL</b> </td> </tr> <tr> <td colspan="2">         Colegiado N.º: 2704       </td> </tr> <tr> <td colspan="2">         SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO       </td> </tr> <tr> <td colspan="2">         Colegiado N.º: 3414       </td> </tr> <tr> <td colspan="2">         ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 C/RAUCANA FREIRE BAUZANO       </td> </tr> <tr> <td colspan="2">         FECHA: 19/10/2020       </td> </tr> <tr> <td colspan="2">         VISADO N.º: 3085 / 2020       </td> </tr> </table>	 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>		<b>VISADO PROFESIONAL</b>		Colegiado N.º: 2704		SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO		Colegiado N.º: 3414		ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 C/RAUCANA FREIRE BAUZANO		FECHA: 19/10/2020		VISADO N.º: 3085 / 2020	
 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>																		
<b>VISADO PROFESIONAL</b>																		
Colegiado N.º: 2704																		
SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO																		
Colegiado N.º: 3414																		
ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 C/RAUCANA FREIRE BAUZANO																		
FECHA: 19/10/2020																		
VISADO N.º: 3085 / 2020																		

	<b>PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DENOMINADA “HSF CABRA_0”</b>	<b>PLIEGO DE CONDICIONES</b>
		Página 85 de 87

- Desembalaje, situación, ensamblado, nivelado y fijación de los diversos elementos que componen el conjunto, en su bancada correspondiente.
- Se realizará la unión de embarrados principales y derivaciones.
- Comprobación y colocación de los aislamientos de embarrados.
- Cableado de interconexiones entre celdas, hasta la caja de centralización, colocación y cableado de todos los aparatos.
- Puesta a tierra.
- Pruebas funcionales de maniobra y control.
- Ensayos de rigidez dieléctrica del embarrado.

#### 6.4.5 Cables de potencia

El tendido se realizará formando ternas trifásicas (fases R, S, T). No se admitirán empalmes en el tendido de los cables de potencia.

Se comprobará el cumplimiento de las instrucciones de tendido y montaje dadas por el fabricante del cable, así como los ensayos eléctricos previos a la puesta en servicio.

Los cables irán marcados identificando circuito y fase en las zonas visibles y arquetas de registro.

#### 6.4.6 Cables de fuerza y control




Se incluyen en este apartado las siguientes actividades:

- Plan de tendido y conexionado.
- Tendido.
- Conexionado.
- Mediciones y comprobaciones.

Los cables se fijarán en los extremos mediante prensaestopas o grapas de presión.

Todos los cables estarán identificados y marcados. Cada hilo será igualmente identificado en sus dos extremos y marcado con la numeración que figure en los planos de cableado correspondiente.

**VISADO COPITI Cadiz**  
 3085 / 2020

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 85 de 87	<table border="1"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">  <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b> </td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;"> <b>VISADO PROFESIONAL</b> </td> </tr> <tr> <td colspan="2">           Colegiado N.º: 2704         </td> </tr> <tr> <td colspan="2">           SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO         </td> </tr> <tr> <td colspan="2">           Colegiado N.º: 3414         </td> </tr> <tr> <td colspan="2">           ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 C/RAUCANA FREIRE BAUZANO         </td> </tr> <tr> <td colspan="2">           FECHA: 19/10/2020         </td> </tr> <tr> <td colspan="2">           VISADO N.º: 3085 / 2020         </td> </tr> </table>	 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>		<b>VISADO PROFESIONAL</b>		Colegiado N.º: 2704		SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO		Colegiado N.º: 3414		ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 C/RAUCANA FREIRE BAUZANO		FECHA: 19/10/2020		VISADO N.º: 3085 / 2020	
 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>																		
<b>VISADO PROFESIONAL</b>																		
Colegiado N.º: 2704																		
SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO																		
Colegiado N.º: 3414																		
ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 C/RAUCANA FREIRE BAUZANO																		
FECHA: 19/10/2020																		
VISADO N.º: 3085 / 2020																		

#### 6.4.7 Puesta a tierra

Cualquier elemento que no soporte tensión deberá estar conectado a la malla de tierra. El contacto de los conductores de tierra deberá hacerse de forma que quede completamente limpio y sin humedad.

La malla de tierra se tendera a la profundidad indicada en el proyecto, siguiendo la disposición indicada en los planos del mismo.

Las conexiones se efectuarán con soldadura aluminotérmica y los cruzamientos se harán sin cortar el cable.

El plan de control, tanto de la ejecución como de los materiales utilizados, se preparará en base a los criterios de buena práctica y conforme a las instrucciones, normas, pliegos, etc., de aplicación en cada caso, debiéndose cumplir como mínimo los requisitos expuestos en los siguientes apartados.

**VISADO COPITI Cadiz**  
 3085 / 2020

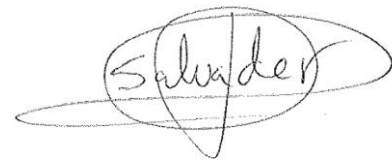
## 7 DISPOSICIÓN FINAL

La concurrencia a cualquier concurso cuyo proyecto incluya el presente Pliego de Condiciones, presupone la plena aceptación de todas y cada una de sus cláusulas.

Sevilla, octubre de 2020



Ana Freire Bauzano  
Ingeniero Industrial  
Colegiado N.º 5594



Salvador Rodríguez Castro  
Ingeniero Técnico Industrial  
Colegiado N.º 2704



Antonio Jesús Prados Hidalgo  
Ingeniero Técnico Industrial  
Colegiado N.º 3414

**VISADO COPITI Cadiz**  
3085 / 2020



**tentusol**

SISTEMAS DE ENERGÍAS RENOVABLES

## 4.- PLANOS

VISADO COPITI Cadiz  
3085 / 2020

	CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ
<b>VISADO PROFESIONAL</b>	
Colegiado N°: 2704 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO	
Colegiado N°: 3414 ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CIAOC ANA FREIRE BAUZANO	
FECHA: 19/10/2020	
VISADO N°: 3085 / 2020	

## INDICE

1	PLANOS.....	3
---	-------------	---

**VISADO COPITI Cadiz**  
 3085 / 2020

## 1 PLANOS

1. Situación
2. Emplazamiento
3. Ortofoto catastral
4. Implantación vallado perimetral y detalles puerta
5. Cotas y servidumbres
6. Zonas Inundabilidad
7. Layout general
8. Distribución de caminos, edificio O&M y accesos
9. Zona ocupación temporal para obra
10. Cableado solar y zanjas
11. Canalizaciones BT
12. Canalizaciones BT
13. Canalizaciones BT
14. Canalizaciones BT
15. Detalle zanjas BT
16. Canalizaciones LSMT y detalle de zanjas
17. Conexionado de módulos
18. Detalles centro de transformación
19. Detalle seguidor
20. Detalles inversores
21. Sistema de puesta a tierra
22. Detalle puesta a tierra
23. Sistema de vigilancia CCTV
24. Esquema unifilar BT
25. Esquema unifilar MT



26. Subestación. Implantación
27. Subestación. Esquema unifilar desarrollado 30kV
28. Subestación. Esquema unifilar desarrollado 30kV
29. Subestación. Esquema unifilar desarrollado 30kV
30. Subestación. Esquema unifilar desarrollado 30kV
31. Subestación. Esquema unifilar desarrollado 400kV
32. Subestación. Planta general
33. Subestación. Secciones generales
34. Subestación. Edificio de control
35. Subestación. Planta general. Cimentaciones y canales.

Sevilla, octubre de 2020



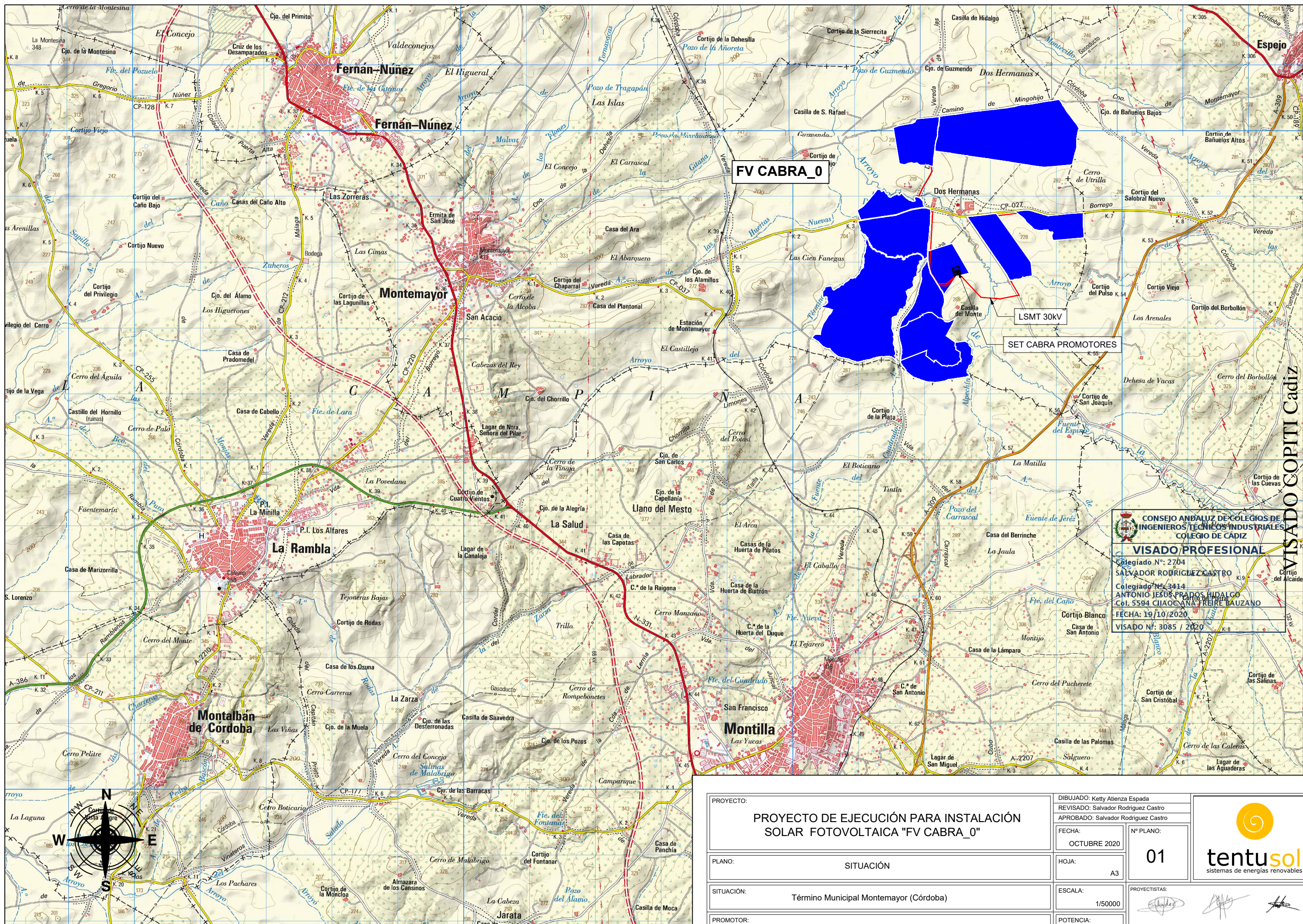
Ana Freire Bauzano  
Ingeniero Industrial  
Colegiado N.º 5594



Salvador Rodríguez Castro  
Ingeniero Técnico Industrial  
Colegiado N.º 2704



Antonio Jesús Prados Hidalgo  
Ingeniero Técnico Industrial  
Colegiado N.º 3414




**CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ**  
**VISADO/PROFESIONAL**  
 Colegiado Nº: 2704  
**SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO**  
 Colegiado Nº: 3414  
**ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO**  
 Col. 5594 **ANA FREIRE BAUZANO**  
 FECHA: 19/10/2020  
**VISADO Nº: 3085 / 2020**

PROYECTO:	PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA "FV CABRA_0"
PLANO:	SITUACIÓN
SITUACIÓN:	Término Municipal Montemayor (Córdoba)
PROMOTOR:	NUEVA ERA SOLAR M&D IV, S.L.

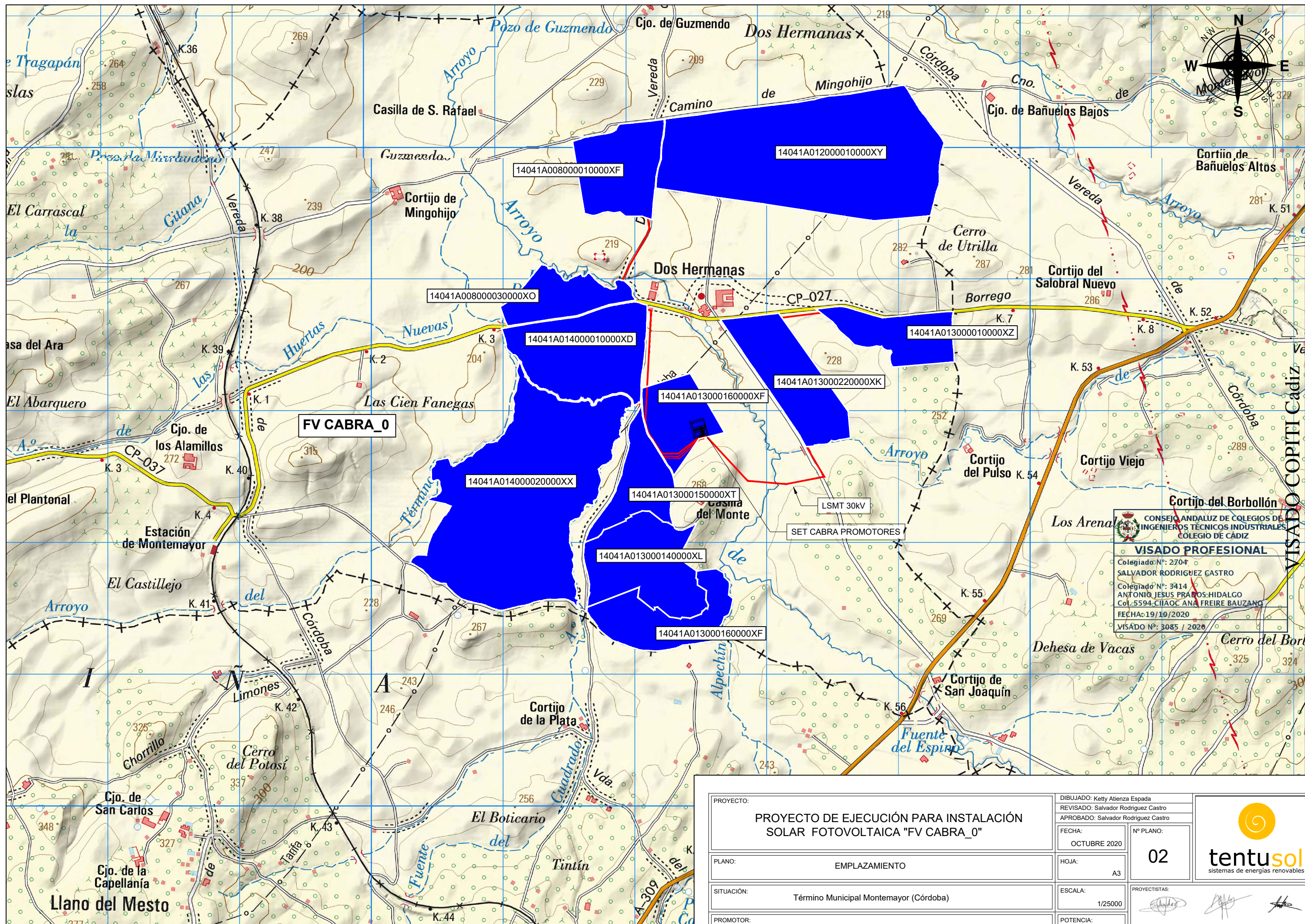
DIBUJADO:	Ketty Atienza Espada
REVISADO:	Salvador Rodriguez Castro
APROBADO:	Salvador Rodriguez Castro
FECHA:	OCTUBRE 2020
Nº PLANO:	01
HOJA:	A3
ESCALA:	1/50000
POTENCIA:	249,996Mwp

  
 sistemas de energías renovables




PROYECTISTAS:  


  
 Nº Col: 2704 Salvador Rodriguez Castro  
 No Col: 3414 Antonio Prados Hidalgo  
 Nº Col: 5594 Ana Freire Bauzano

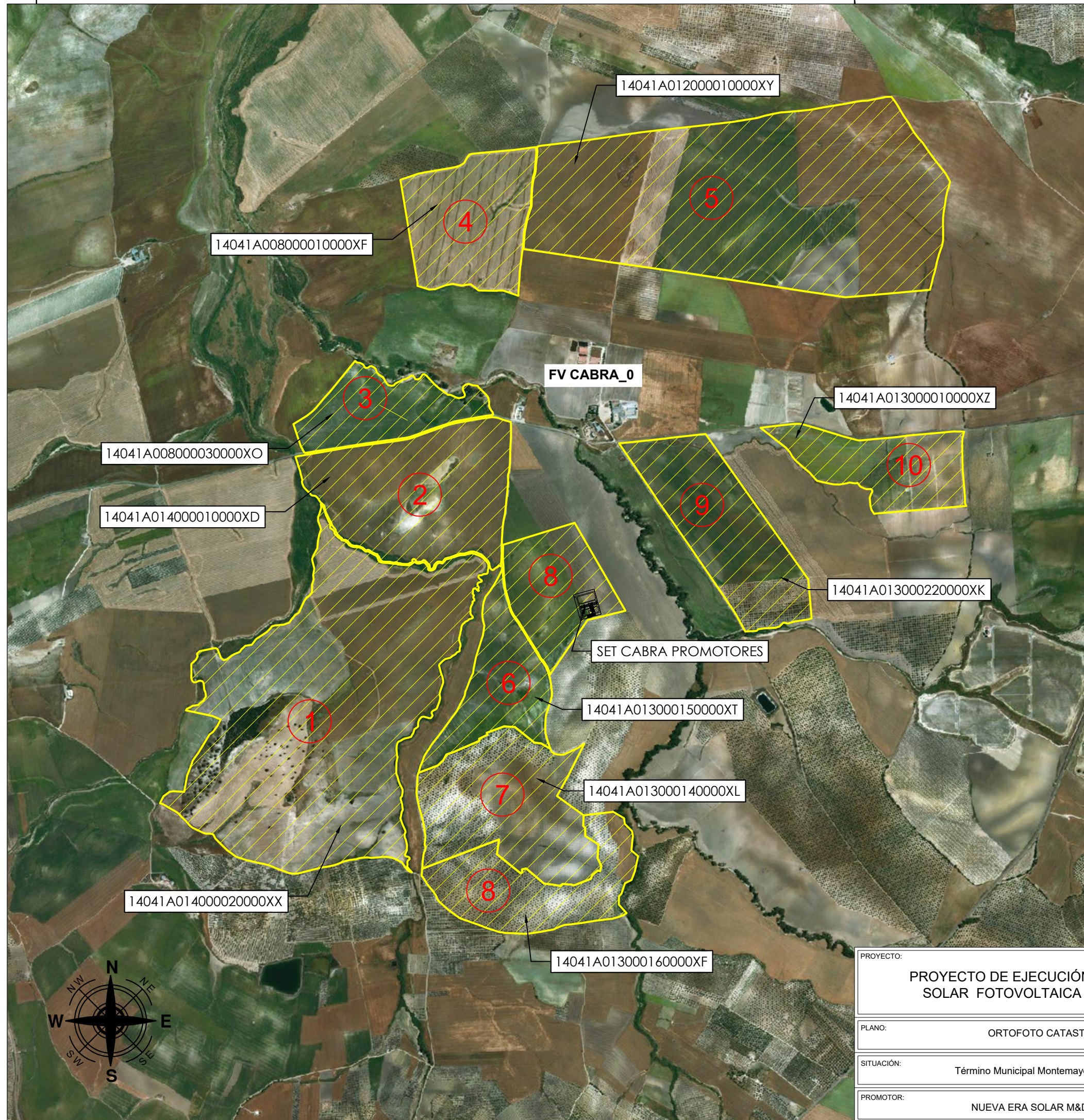
**VISADO COPITI Cadiz**  
 3085 / 2020




**VISADO PROFESIONAL**  
 Colegiado Nº: 2704  
 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO  
 Colegiado Nº: 3414  
 ANTONIO JESUS PRADOS-HIDALGO  
 Col. 5594-CIIAOC ANA FREIRE BAUZANO  
 FECHA: 19/10/2020  
 VISADO Nº: 3085 / 2020

PROYECTO:	<b>PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA "FV CABRA_0"</b>		
PLANO:	EMPLAZAMIENTO		
SITUACIÓN:	Término Municipal Montemayor (Córdoba)		
PROMOTOR:	NUEVA ERA SOLAR M&D IV, S.L.		
DIBUJADO:	Ketty Atienza Espada		
REVISADO:	Salvador Rodriguez Castro		
APROBADO:	Salvador Rodriguez Castro		
FECHA:	OCTUBRE 2020	Nº PLANO:	02
HOJA:	A3	ESCALA:	1/25000
POTENCIA:	249,996MWp	PROYECTISTAS:   	
	Nº Col: 2704	No Col: 3414	Nº Col: 5594
	Salvador Rodriguez Castro	Antonio Prados Hidalgo	Ana Freire Bauzano

VISADO COPITI Cadiz 3085 / 2020



PLANTA FOTOVOLTAICA "FV CABRA_0"				
ZONAS	LOCALIZACIÓN	POLÍGONO	PARCELA	COORDENADAS UTM
1	DOS HERMANAS. MONTEMAYOR (CÓRDOBA)	14	2	X=356.079 Y= 4.167.215
2	DOS HERMANAS. MONTEMAYOR (CÓRDOBA)	14	1	X=356.682 Y=4.168.437
3	DOS HERMANAS. MONTEMAYOR (CÓRDOBA)			X=356.408 Y=4.168.937
4	DOS HERMANAS. MONTEMAYOR (CÓRDOBA)			X=356.849 Y=4.169.805
5	DOS HERMANAS. MONTEMAYOR (CÓRDOBA)			X=358.121 Y=4.169.925
6	DOS HERMANAS. MONTEMAYOR (CÓRDOBA)			X=357.125 Y=4.167.470
7	DOS HERMANAS. MONTEMAYOR (CÓRDOBA)	13	14	X=357.092 Y=4.166.898
8	DOS HERMANAS. MONTEMAYOR (CÓRDOBA)	13	16	X=357.322 Y=4.168.018
9	DOS HERMANAS. MONTEMAYOR (CÓRDOBA)	13	22	X=358.108 Y=4.168.427
10	DOS HERMANAS. MONTEMAYOR (CÓRDOBA)	13	1	X=359.164 Y=4.168.559

CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ

**VISADO PROFESIONAL**

Colegiado Nº: 2704  
SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO

Colegiado Nº: 3414  
ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO

Colegiado Nº: 5594  
ANA FREIRE BAUZANO

FECHA: 19/10/2020

VISADO Nº: 3085 / 2020

PROYECTO:	PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA "FV CABRA_0"
PLANO:	ORTOFOTO CATASTRAL
SITUACIÓN:	Término Municipal Montemayor (Córdoba)
PROMOTOR:	NUEVA ERA SOLAR M&D IV, S.L.

DIBUJADO: Ketly Atienza Espada	REVISADO: Salvador Rodríguez Castro
APROBADO: Salvador Rodríguez Castro	
FECHA: OCTUBRE 2020	Nº PLANO: 03
HOJA: A3	
ESCALA: 1/20000	
POTENCIA: 249,996MWp	

**tentusol**  
sistemas de energías renovables

PROYECTISTAS:

Nº Col: 2704 Salvador Rodríguez Castro

No Col: 3414 Antonio Prados Hidalgo

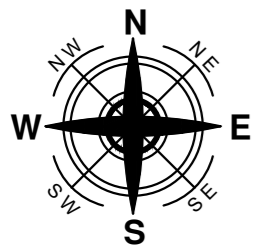
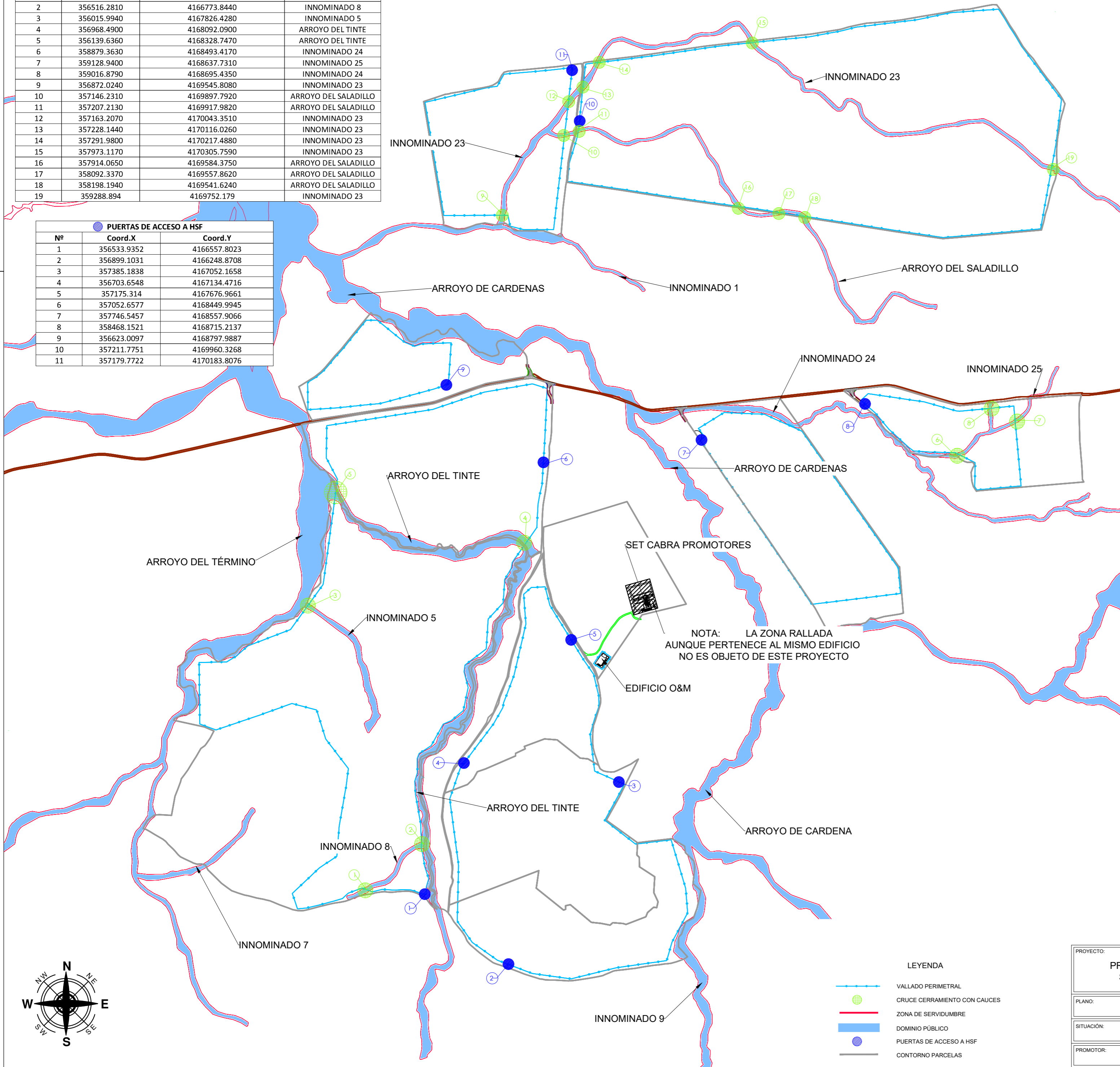
Nº Col: 5594 Ana Freire Bauzano

VISADO COPITI Cadiz

3085 / 2020

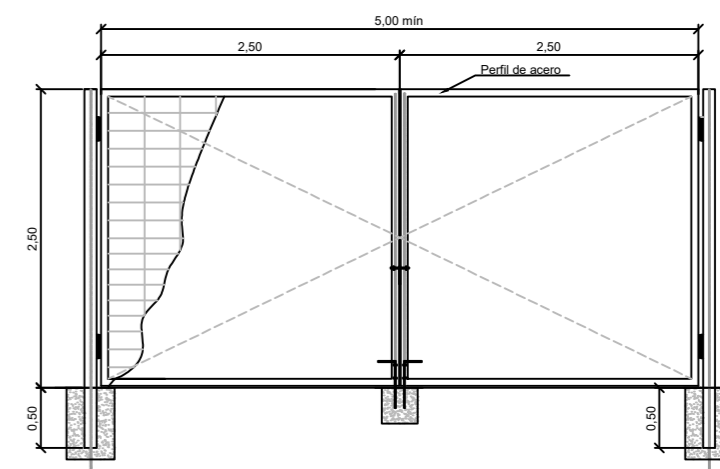
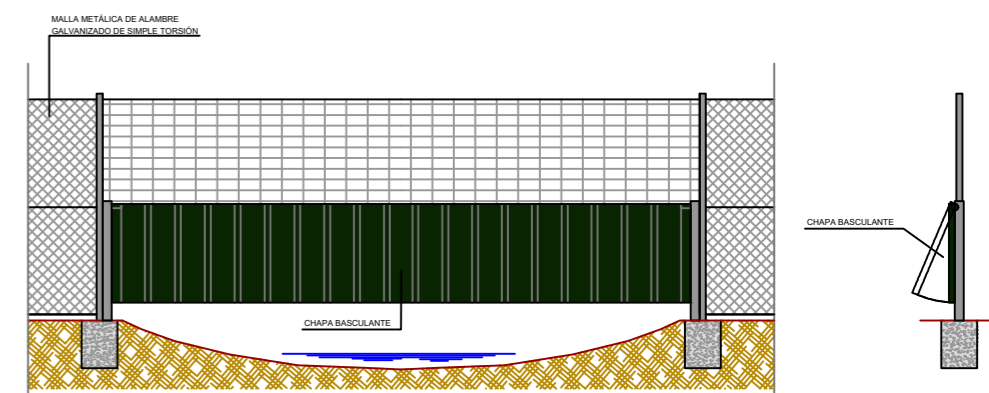
PUNTOS DE CRUCE DE CERRAMIENTO CON CAUCES PÚBLICOS			
Nº	Coord.X	Coord.Y	ARROYO
1	356274.6080	4166577.8870	INNOMINADO 8
2	356516.2810	4166773.8440	INNOMINADO 8
3	356015.9940	4167826.4280	INNOMINADO 5
4	356968.4900	4168092.0900	ARROYO DEL TINTE
5	356139.6360	4168328.7470	ARROYO DEL TINTE
6	358879.3630	4168493.4170	INNOMINADO 24
7	359128.9400	4168637.7310	INNOMINADO 25
8	359016.8790	4168695.4350	INNOMINADO 24
9	356872.0240	4169545.8080	INNOMINADO 23
10	357146.2310	4169897.7920	ARROYO DEL SALADILLO
11	357207.2130	4169917.9820	ARROYO DEL SALADILLO
12	357163.2070	4170043.3510	INNOMINADO 23
13	357228.1440	4170116.0260	INNOMINADO 23
14	357291.9800	4170217.4880	INNOMINADO 23
15	357973.1170	4170305.7590	INNOMINADO 23
16	357914.0650	4169584.3750	ARROYO DEL SALADILLO
17	358092.3370	4169557.8620	ARROYO DEL SALADILLO
18	358198.1940	4169541.6240	ARROYO DEL SALADILLO
19	359288.894	4169752.179	INNOMINADO 23

PUERTAS DE ACCESO A HSF		
Nº	Coord.X	Coord.Y
1	356533.9352	4166557.8023
2	356899.1031	4166248.8708
3	357385.1838	4167052.1658
4	356703.6548	4167134.4716
5	357175.314	4167676.9661
6	357052.6577	4168449.9945
7	357746.5457	4168557.9066
8	358468.1521	4168715.2137
9	356623.0097	4168797.9887
10	357211.7751	4169960.3268
11	357179.7722	4170183.8076

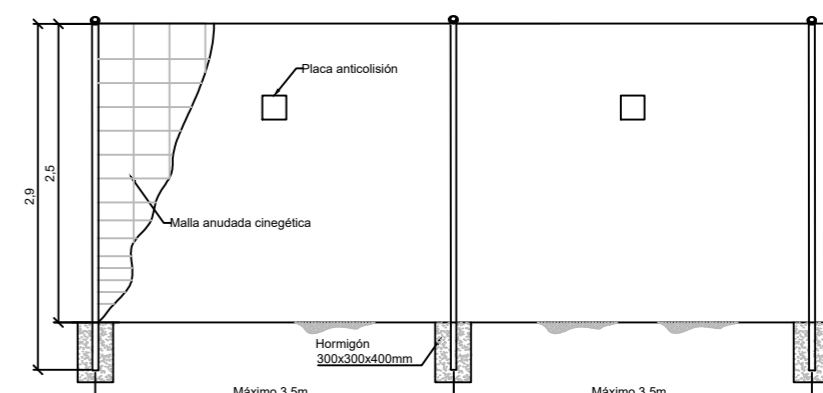


- LEYENDA**
- VALLADO PERIMETRAL
  - CRUCE CERRAMIENTO CON CAUCES
  - ZONA DE SERVIDUMBRE
  - DOMINIO PÚBLICO
  - PUERTAS DE ACCESO A HSF
  - CONTORNO PARCELAS

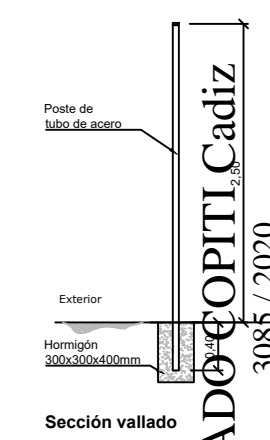
DETALLE CHAPA BASCULANTE EN PASO POR ARROYO O ZONA INUNDABLES



Detalle puerta de acceso

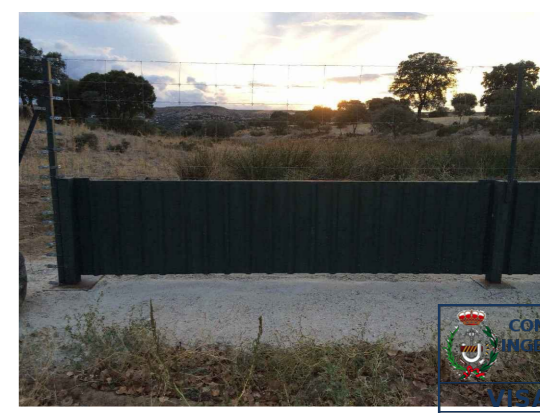


Sección vertical



Sección vallado

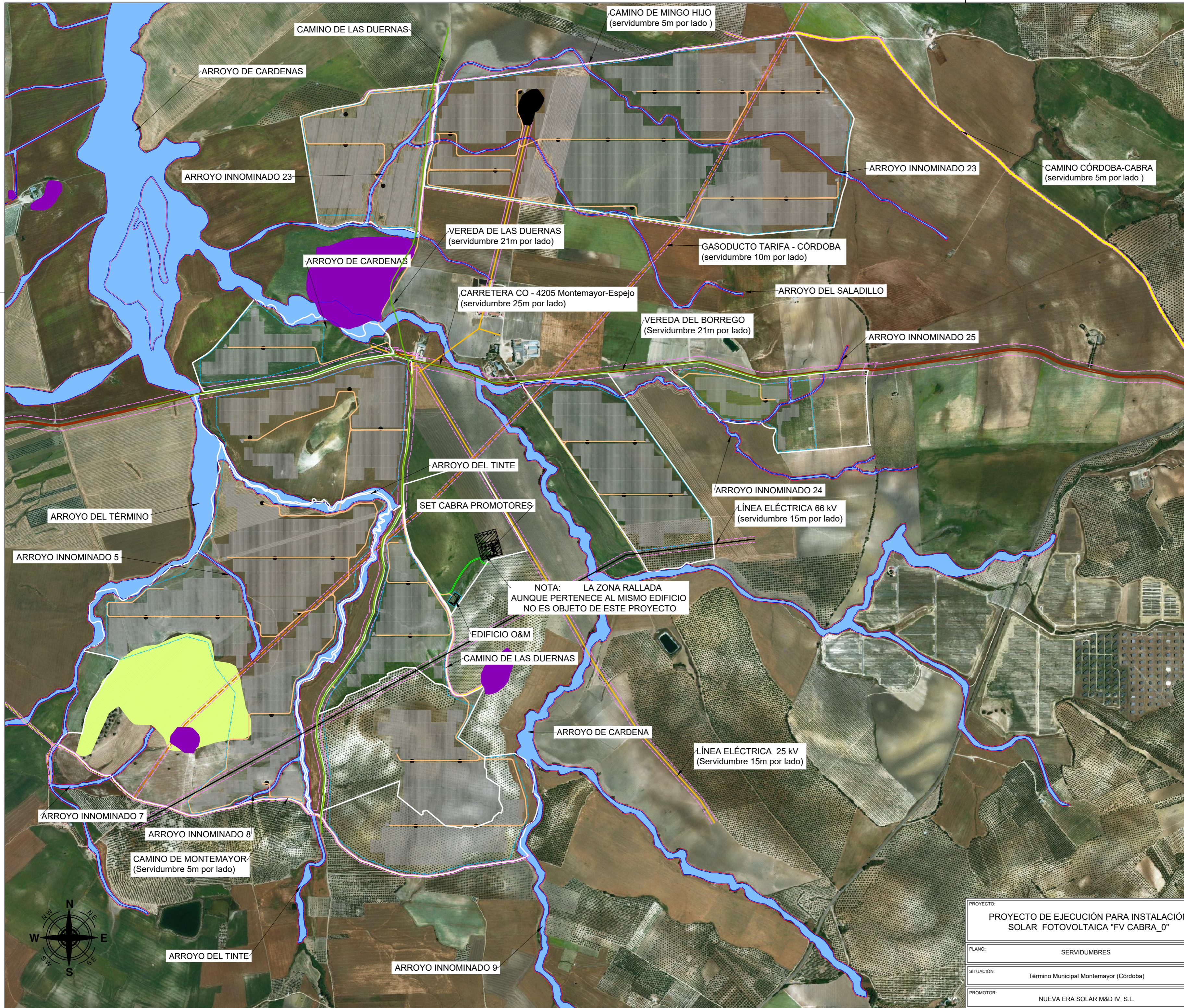
VISADO COPITI Cadiz  
30/05/2020



CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
COLEGIO DE CÁDIZ  
ORDENADO PROFESIONAL  
Colegiado Nº: 2704  
SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO  
Colegiado Nº: 3414  
ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO  
C/AL. 5594 C/AL. 5594 ANA FREIRE BAUTZANO  
FECHA: 11/10/2020  
MADRID Nº: 3685 / 2020



PROYECTO: <b>PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA "FV CABRA_0"</b>		DIBUJADO: Kelly Alienza Espada			
PLANO: VALLADO PERIMETRAL		REVISADO: Salvador Rodríguez Castro			
SITUACIÓN: Término Municipal Montemayor (Córdoba)		APROBADO: Salvador Rodríguez Castro		HOJA: <b>04</b>	
PROMOTOR: NUEVA ERA SOLAR M&D IV, S.L.		FECHA: OCTUBRE 2020		ESCALA: 1/12000	
POTENCIA: 249,996MWp		PROYECTISTAS: <i>[Signatures]</i>		Nº Cot. 2704 Salvador Rodríguez Castro	
				Nº Cot. 3414 Antonio Prados Hidalgo	
				Nº Cot. 5594 Ana Freire Bautzano	



**LEYENDA**

- RESTOS ARQUEOLÓGICOS
- CARRETERAS Y AUTOVÍAS
- LÍNEA ELÉCTRICA MENOS DE 45KV
- LÍNEA ELÉCTRICA DE 66KV
- GASODUCTO
- CAMINOS
- VIAS PECUARIAS Y CAÑADAS

**CONSTRUCCIONES**

- CONSTRUCCIÓN DE MUR DE ALBAÑILERÍA
- VALLA PERALTE
- CONSTRUCCIÓN DE CALLEJAS

**VISADO PROFESIONAL**

COLEGIO ANDALUZ DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
 Colegiado N°: 2704  
 ALVADOR RODRIGUEZ CASTRO

COLEGIO ANDALUZ DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
 Colegiado N°: 3414  
 ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO  
 Col. 5533

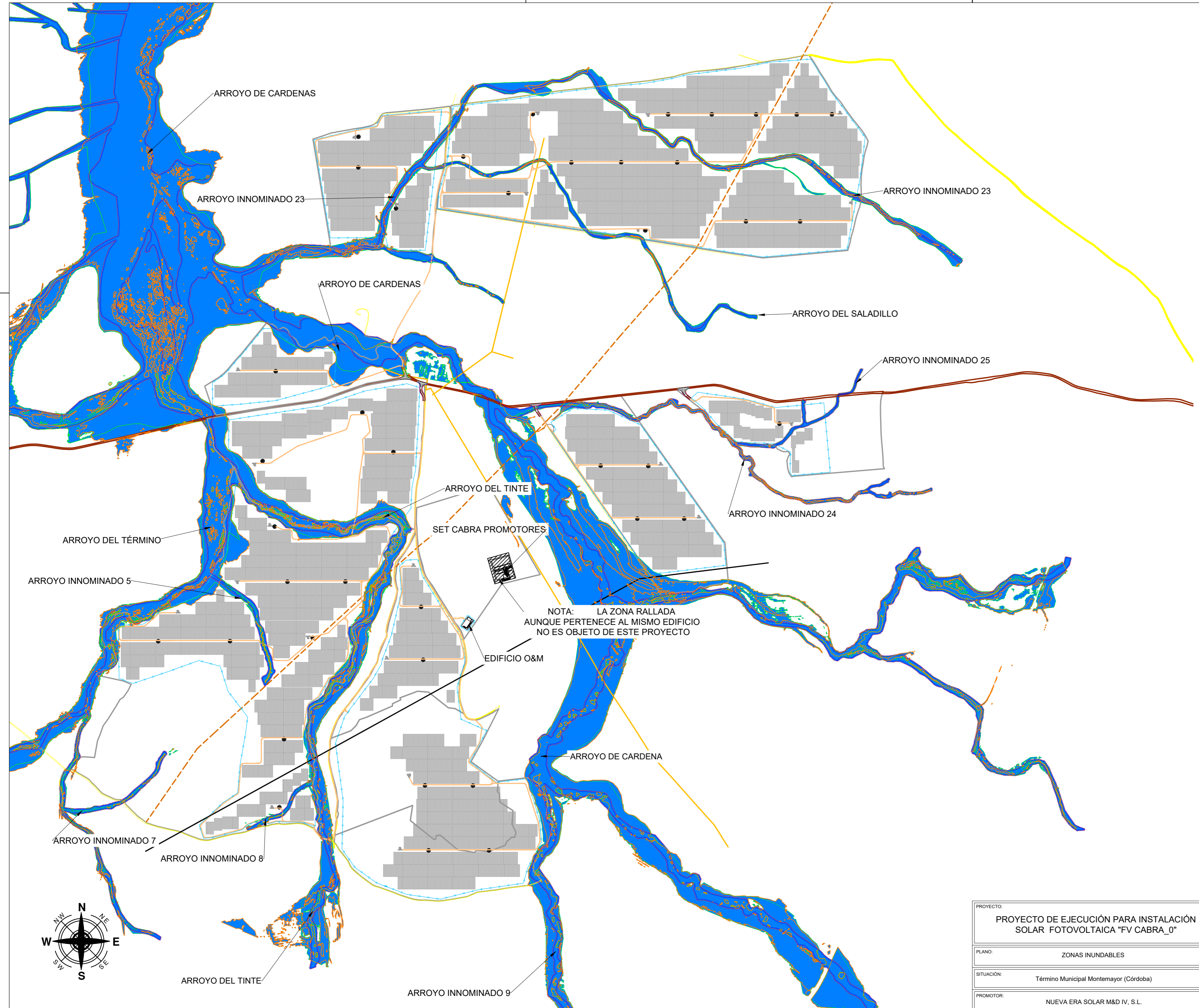
FECHA: 19/10/2020  
 VISADO N°: 3085 / 2020

**VIAS INTERNOS**

- CT X NUMERACIÓN CT
- CT
- CONTORNO DE PARCELAS

VISADO COPITI Cadiz  
3085 / 2020

PROYECTO: <b>PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA "FV CABRA_0"</b>		DIBUJADO: Kelly Alienza Espada REVISADO: Salvador Rodríguez Castro APROBADO: Salvador Rodríguez Castro	
PLANO: <b>SERVIDUMBRES</b>	FECHA: <b>OCTUBRE 2020</b>	Nº PLANO: <b>05</b>	
SITUACIÓN: <b>Término Municipal Montemayor (Córdoba)</b>	ESCALA: <b>1/12500</b>	PROYECTISTAS:  Nº Col. 2704 Salvador Rodríguez Castro	
PROMOTOR: <b>NUEVA ERA SOLAR M&amp;D IV, S.L.</b>	POTENCIA: <b>249.996MWp</b>	Nº Col. 3414 Antonio Prados Hidalgo Nº Col. 5594 Ana Freix Baizoro	



ARROYO DE CARDENAS

ARROYO INNOMINADO 23

ARROYO INNOMINADO 23

ARROYO DE CARDENAS

ARROYO DEL SALADILLO

ARROYO INNOMINADO 25

ARROYO DEL TINTE

ARROYO INNOMINADO 24

ARROYO DEL TÉRMINO

SET CABRA PROMOTORES

NOTA: LA ZONA RALLADA AUNQUE PERTENECE AL MISMO EDIFICIO NO ES OBJETO DE ESTE PROYECTO

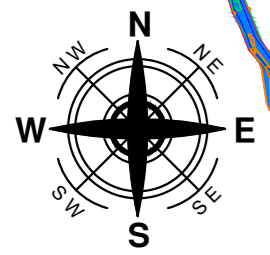
EDIFICIO O&M

ARROYO INNOMINADO 5

ARROYO DE CARDENA

ARROYO INNOMINADO 7

ARROYO INNOMINADO 8

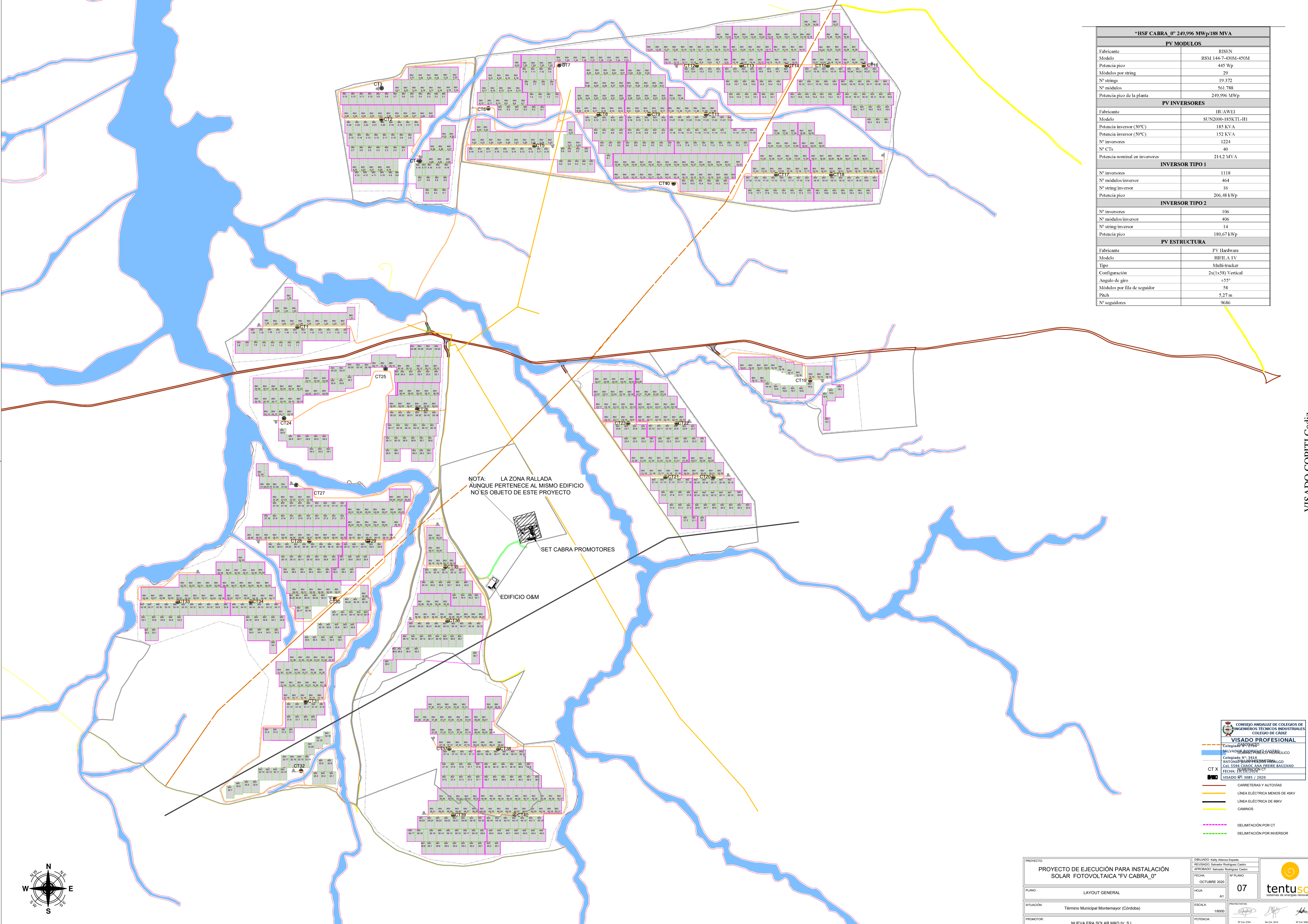


ARROYO DEL TINTE

ARROYO INNOMINADO 9

<b>VISADO PROFESIONAL</b>	
Colegiado Nº: 3414 DOMINIO PÚBLICO HIDRAULICO ANTONIO PRADOS HIDAGO Col. 5594 CIAOC ANA FREIRE BAUZANO FECHA: 15/10/2020 VISADO POR 500 AÑOS	
	VIALES INTERNOS CAMINOS GASODUCTO CARRETERA LÍNEA ELÉCTRICA MENOS DE 45KV LÍNEA ELÉCTRICA DE 66KV VALLADO PERIMETRAL

PROYECTO: <b>PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA "FV CABRA_0"</b>		DIBUJADO: Kelly Alienza Espada REVISADO: Salvador Rodríguez Castro APROBADO: Salvador Rodríguez Castro		
PLANO: ZONAS INUNDABLES		FECHA: OCTUBRE 2020		
SITUACIÓN: Término Municipal Montemayor (Córdoba)		ESCALA: 1/12500		PROYECTISTAS:  Nº Col. 3704 Salvador Rodríguez Castro Nº Col. 3414 Antonio Prados Hidalgo Nº Col. 5594 Ana Freire Bauzano
PROMOTOR: NUEVA ERA SOLAR M&D IV, S.L.		POTENCIA: 249,996MWp		



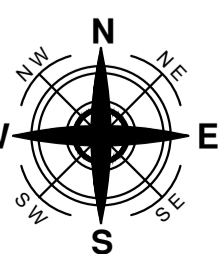
NOTA: LA ZONA RALLADA AUNQUE PERTENECE AL MISMO EDIFICIO NO ES OBJETO DE ESTE PROYECTO

SET CABRA PROMOTORES

EDIFICIO O&M

"HSF CABRA_0" 249,996 MWp/188 MVA	
<b>PV MODULOS</b>	
Fabricante	RISEN
Modelo	RSM 144-7-430M-450M
Potencia pico	445 Wp
Módulos por string	29
N° strings	19.372
N° módulos	561.788
Potencia pico de la planta	249.996 MWp
<b>PV INVERSORES</b>	
Fabricante	HUAWEI
Modelo	SUN2000-185KT.L-H1
Potencia inversor (30°C)	185 KVA
Potencia inversor (50°C)	152 KVA
N° inversores	1224
N° CTs	40
Potencia nominal en inversores	214,2 MVA
<b>INVERSOR TIPO 1</b>	
N° inversores	1118
N° módulos inversor	464
N° string inversor	16
Potencia pico	206,48 kWp
<b>INVERSOR TIPO 2</b>	
N° inversores	106
N° módulos inversor	406
N° string inversor	14
Potencia pico	180,67 kWp
<b>PV ESTRUCTURA</b>	
Fabricante	PV Hardware
Modelo	BFH.A 1V
Tipo	Multi-tracker
Configuración	2s(1x58) Vertical
Angulo de giro	+55°
Módulos por fila de seguidor	58
Pích	5,27 m
N° seguidores	9686

VISADO COPITI Cadiz  
3085./2020



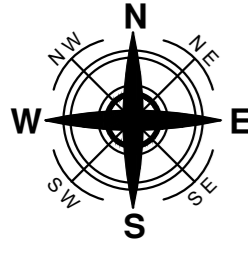
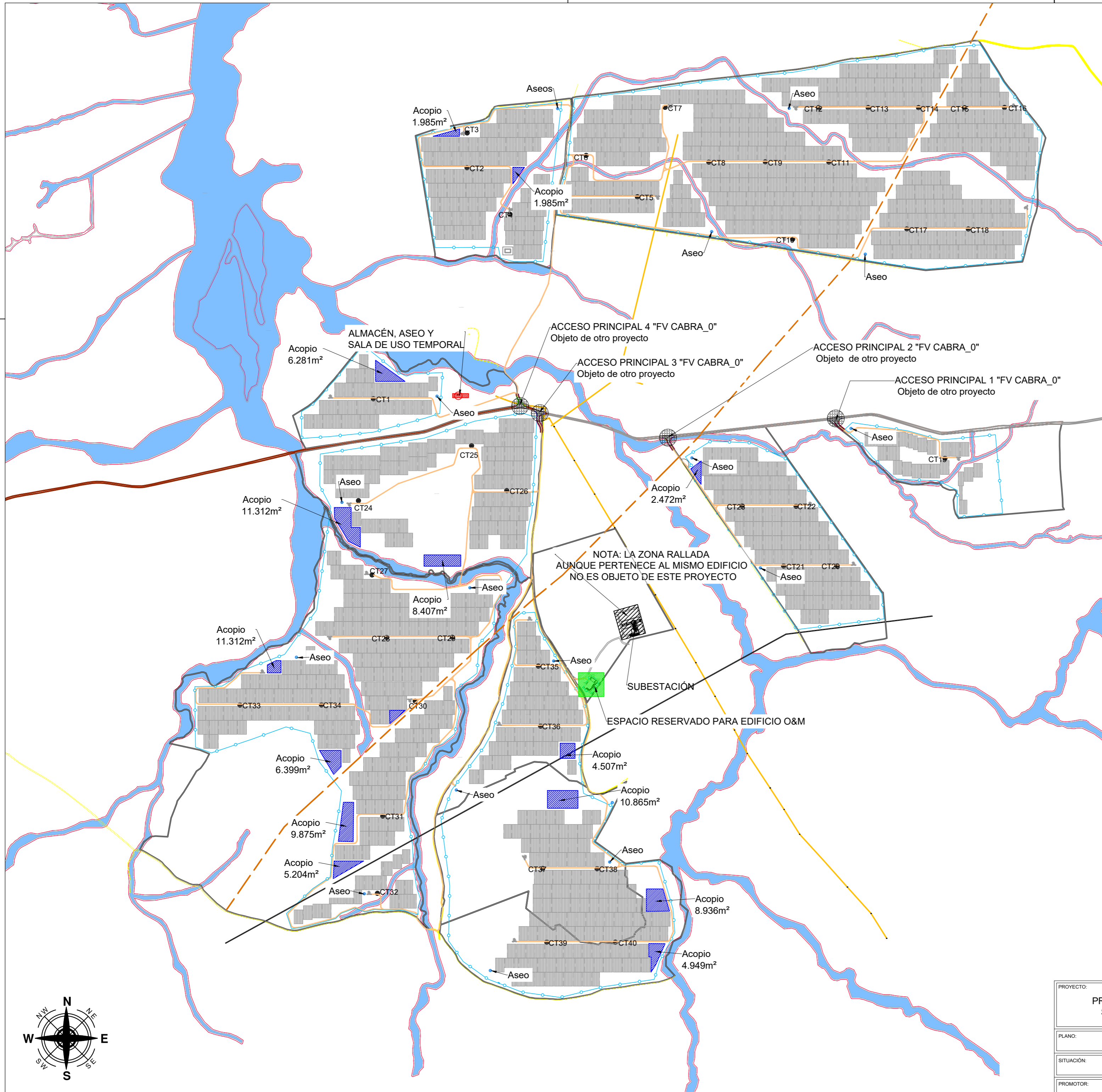
**CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CADIZ**  
**VISADO PROFESIONAL**  
 Categoría: INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL  
 D. Salvador Rodríguez Castro  
 Colegiado Nº: 1815  
 Antonio Álvarez Ferrera Lugo  
 Céd. 3394 Titular Ana Freire Bauzano  
 Fecha: 29/10/2020  
 CT X  
 VISADO Nº: 3085 / 2020

- CARRETERAS Y AUTOVÍAS
- LÍNEA ELÉCTRICA MENOS DE 45KV
- LÍNEA ELÉCTRICA DE 60KV
- CAMINOS
- DELIMITACIÓN POR CT
- DELIMITACIÓN POR INVERSOR

PROYECTO: <b>PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA "FV CABRA_0"</b>	DIBUJADO: Kelly Alonzo España REVISADO: Salvador Rodríguez Castro APROBADO: Salvador Rodríguez Castro	 tentusol Instalación de energía renovable
PLANO: LAYOUT GENERAL	FECHA: OCTUBRE 2020 HJUA: A1	
SITUACIÓN: Término Municipal Montemayor (Córdoba)	ESCALA: 1/8000	PROYECTISTAS:  Nº Cdi 206 Salvador Rodríguez Castro
PROMOTOR: NUEVA ERA SOLAR M&D IV, S.L.	POTENCIA: 249,996MWp	 Nº Cdi 344 Antonio Álvarez Ferrera Lugo  Nº Cdi 594 Ana Freire Bauzano







**LEYENDA**

- PUNTOS DE ACCESOS PRINCIPALES A HSF
- CONTORNO DE PARCELAS
- LÍNEA ELÉCTRICA 66 kV
- VALLADO PERIMETRAL
- LÍNEA ELÉCTRICA 25 kV
- CT X
- ZONAS DE ACOPIO MATERIALES TEMPORALES
- ZONAS TEMPORALES
- SANITARIOS DE OBRA TEMPORALES
- OFICINA TEMPORAL CON ASEO Y ALMACÉN
- ZONA EDIFICIO DE CONTROL Y MANTENIMIENTO

**CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES**  
**COLEGIO DE CADIZ**

**VISADO PROFESIONAL**

Colegiado N°: 2704  
SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO

Colectivo N°: 2704  
ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO  
Col. 5594 SEBASTIAN FREIRE BAUZANO

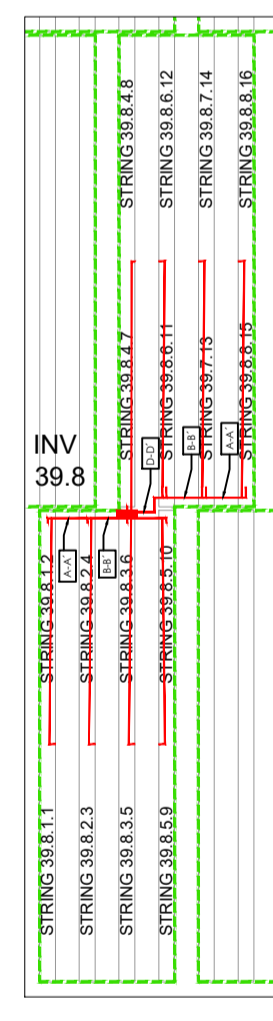
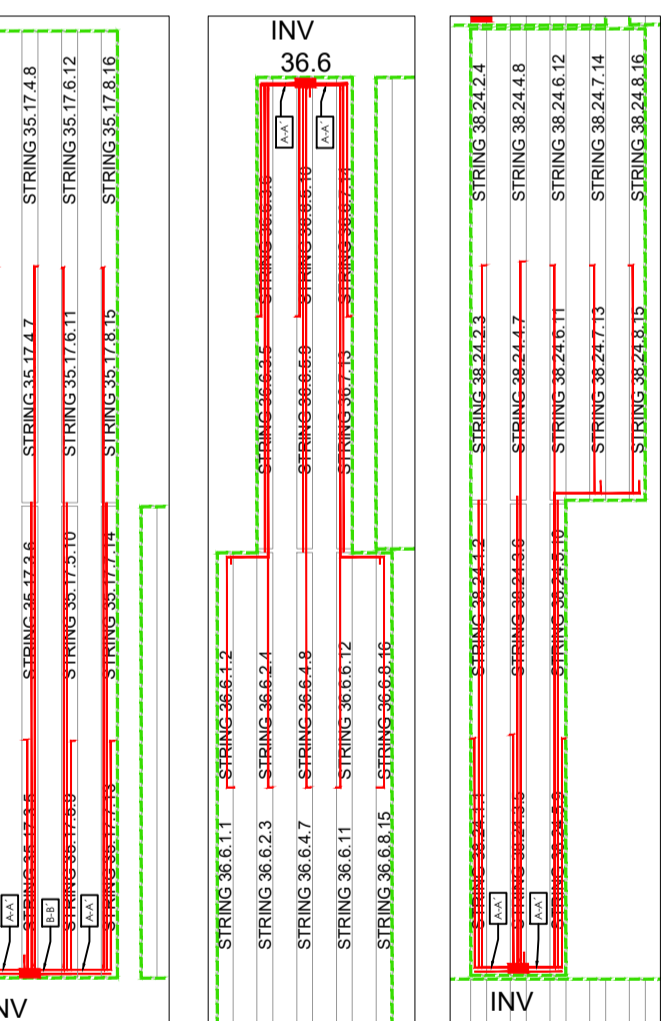
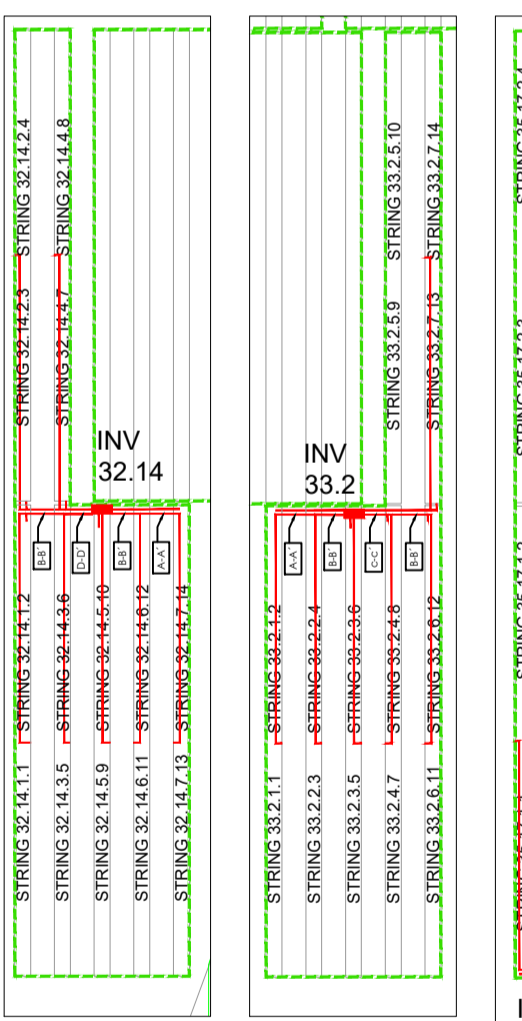
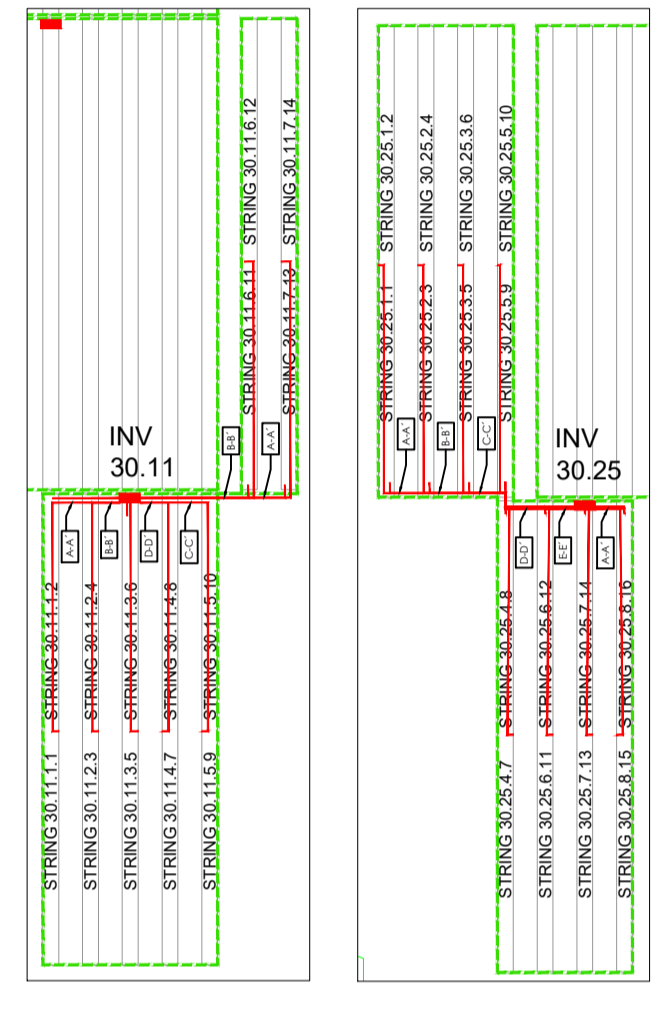
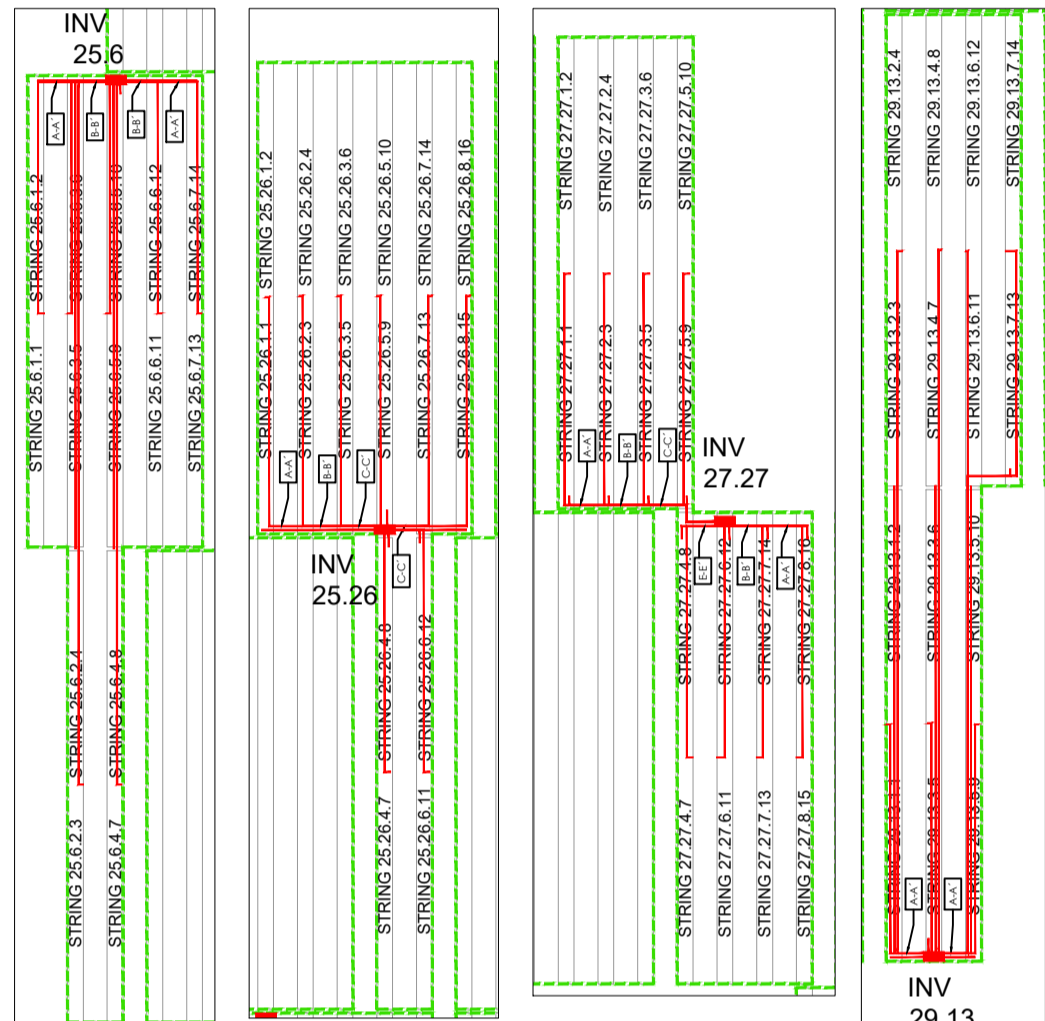
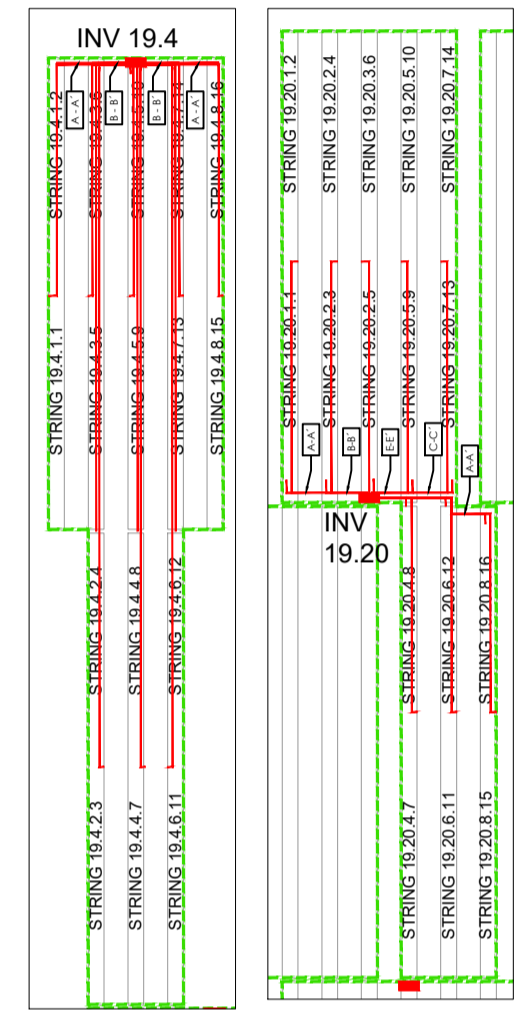
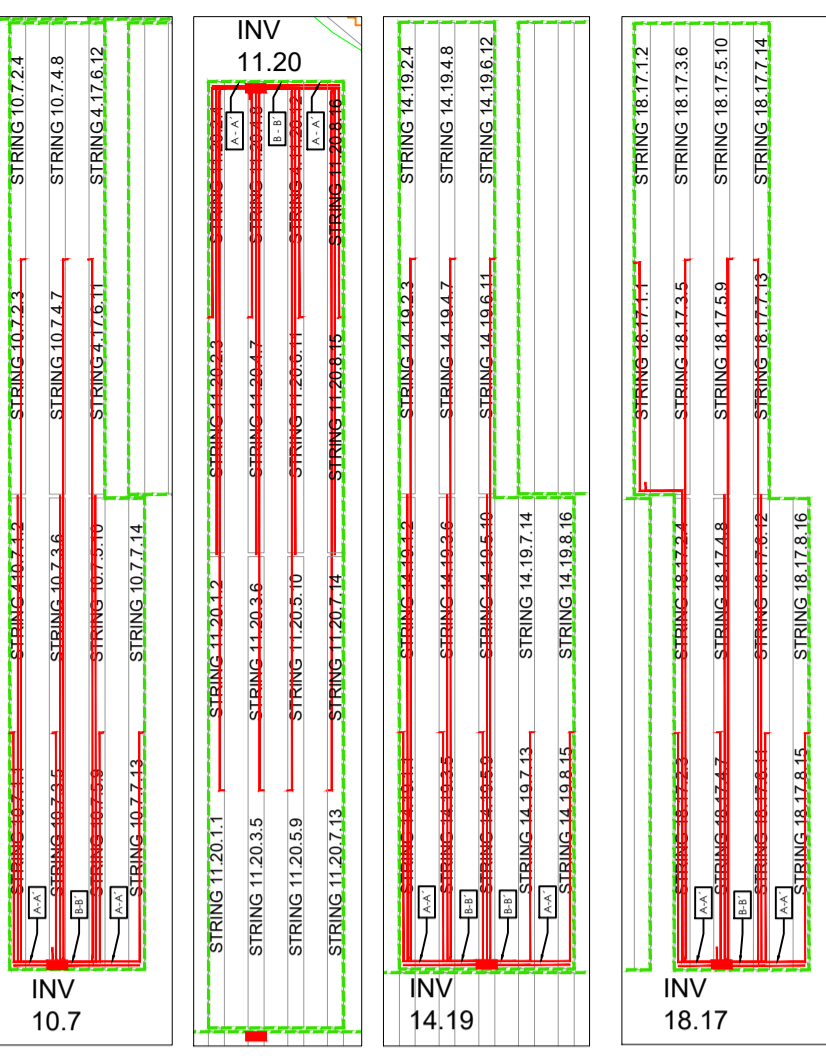
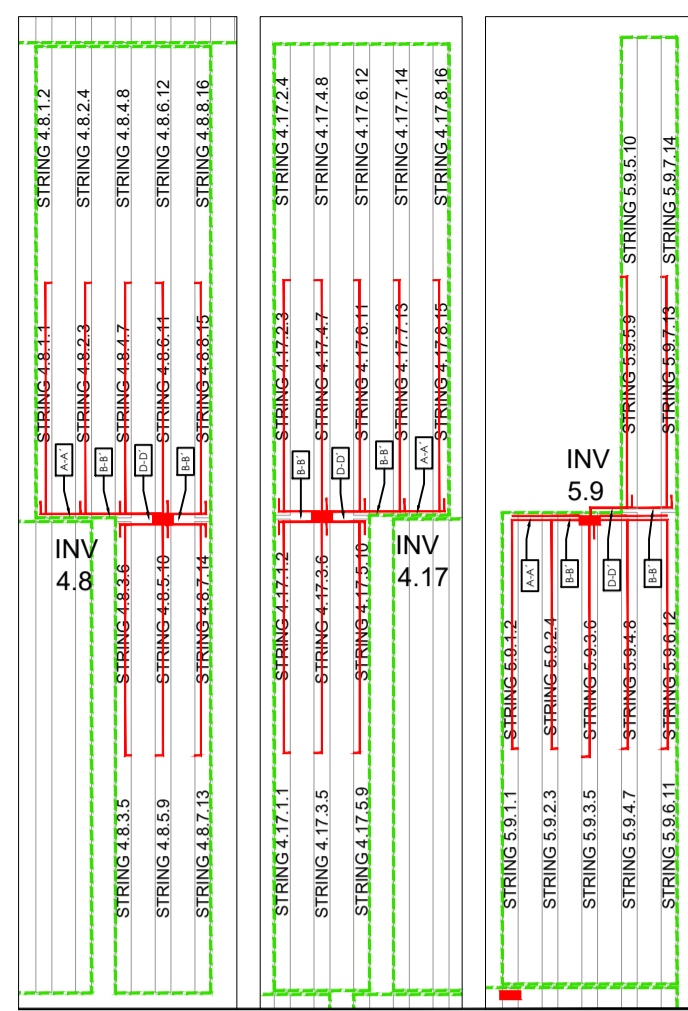
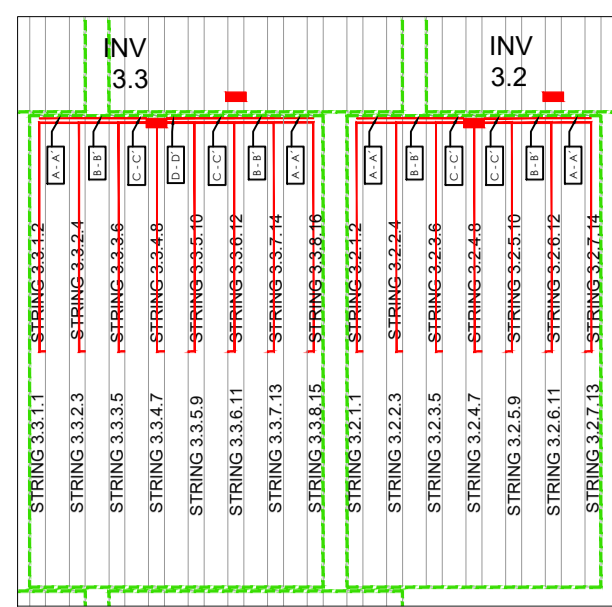
FECHA: 19/10/2020

VISADO N°: 3085 / 2020

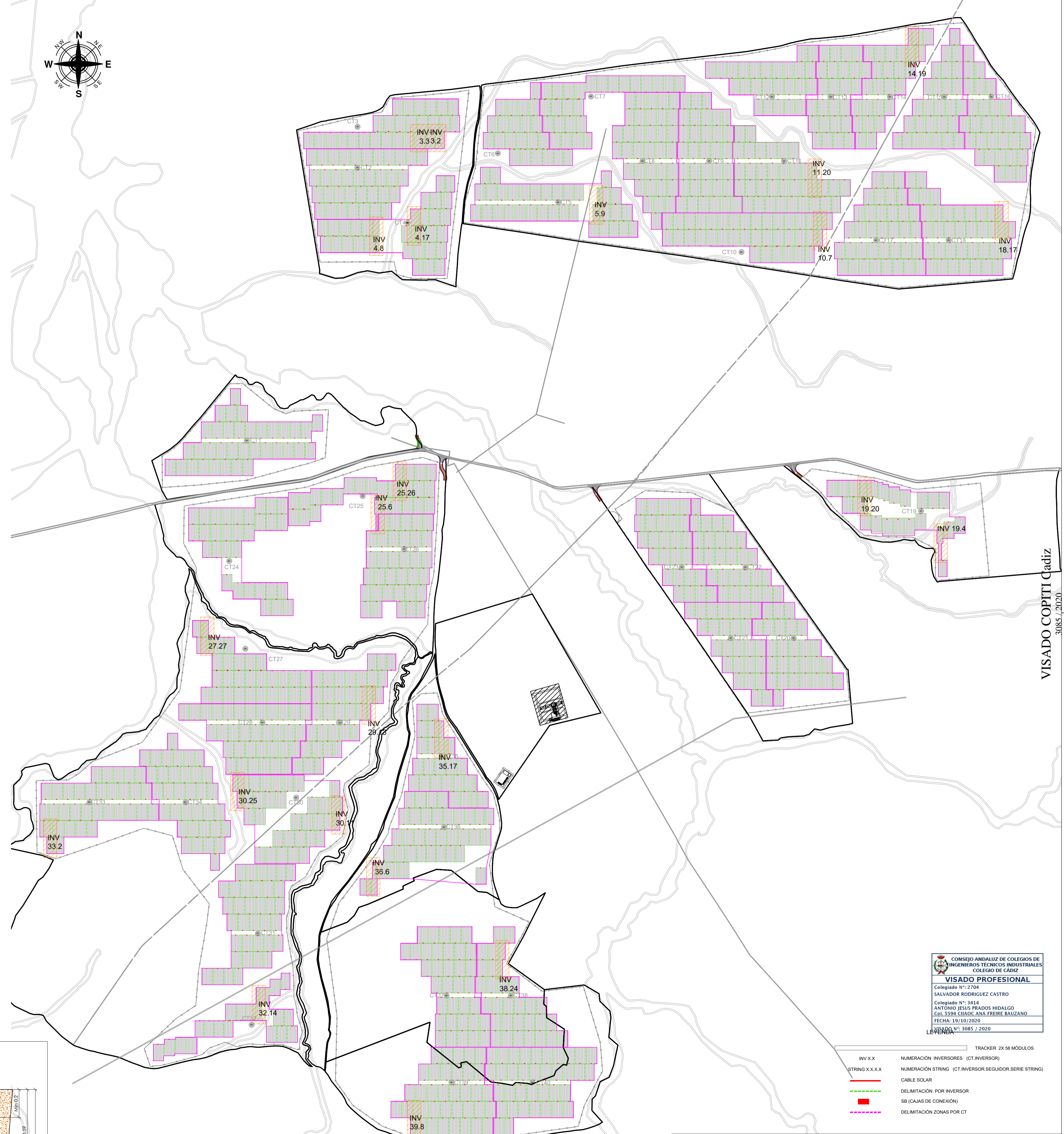
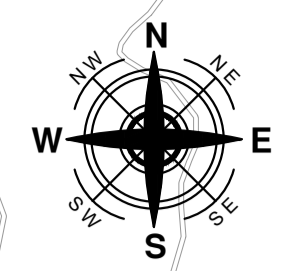
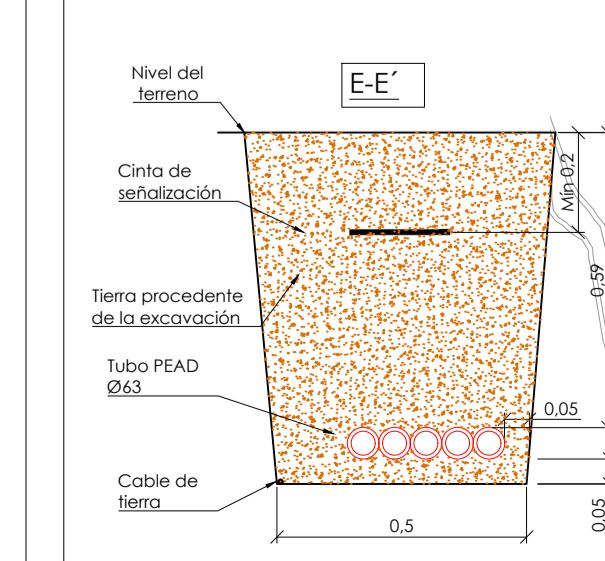
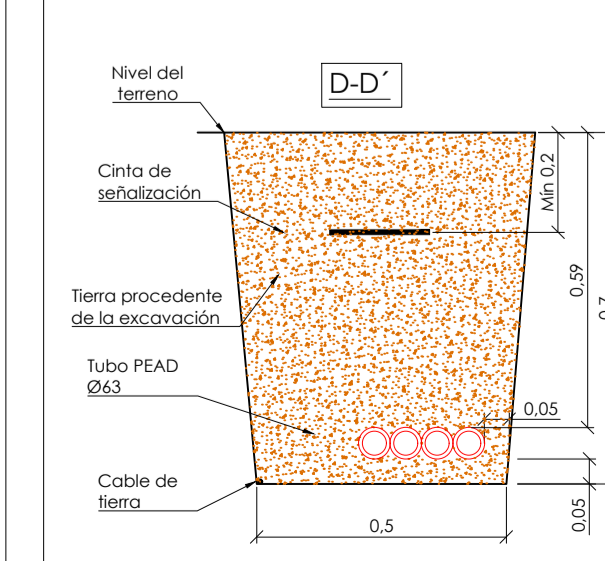
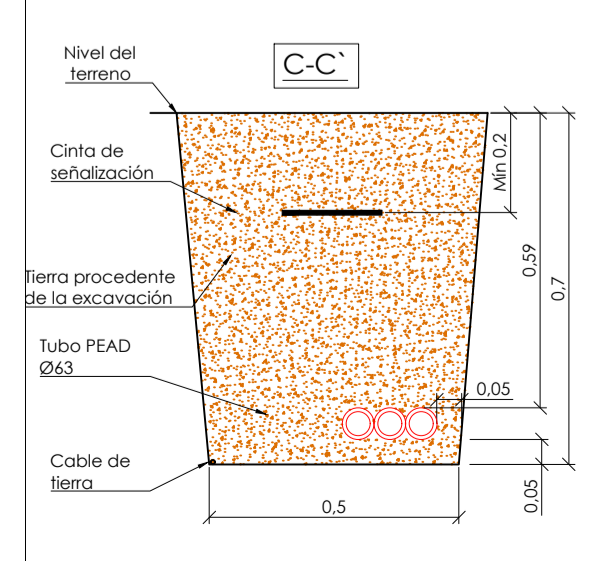
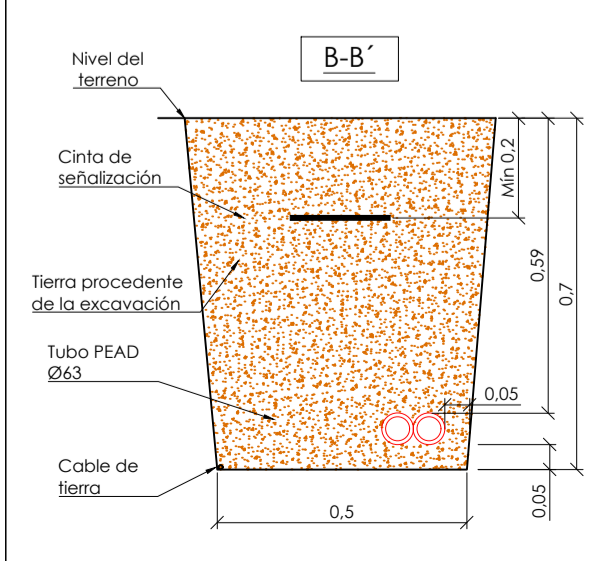
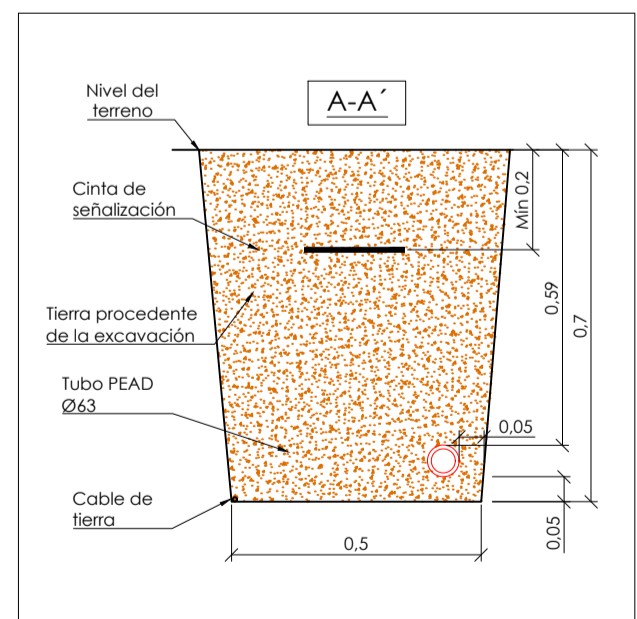
CARRETERAS

PROYECTO: <b>PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA "FV CABRA_0"</b>		DIBUJADO: Kelly Alienza Espada REVISADO: Salvador Rodríguez Castro APROBADO: Salvador Rodríguez Castro	
PLANO:	ZONA OCUPACIÓN TEMPORAL PARA OBRA	FECHA:	OCTUBRE 2020
SITUACIÓN:	Término Municipal Montemayor (Córdoba)	HOJA:	A2
PROMOTOR:	NUEVA ERA SOLAR M&D IV, S.L.	ESCALA:	1/12000
		POTENCIA:	249,996MWp
		PROYECTISTAS: Nº Col. 2704 Salvador Rodríguez Castro Nº Col. 3414 Antonio Prados Hidalgo Nº Col. 5594 Ana Freire Bauzano	





DETALLES DE ZANJIAS

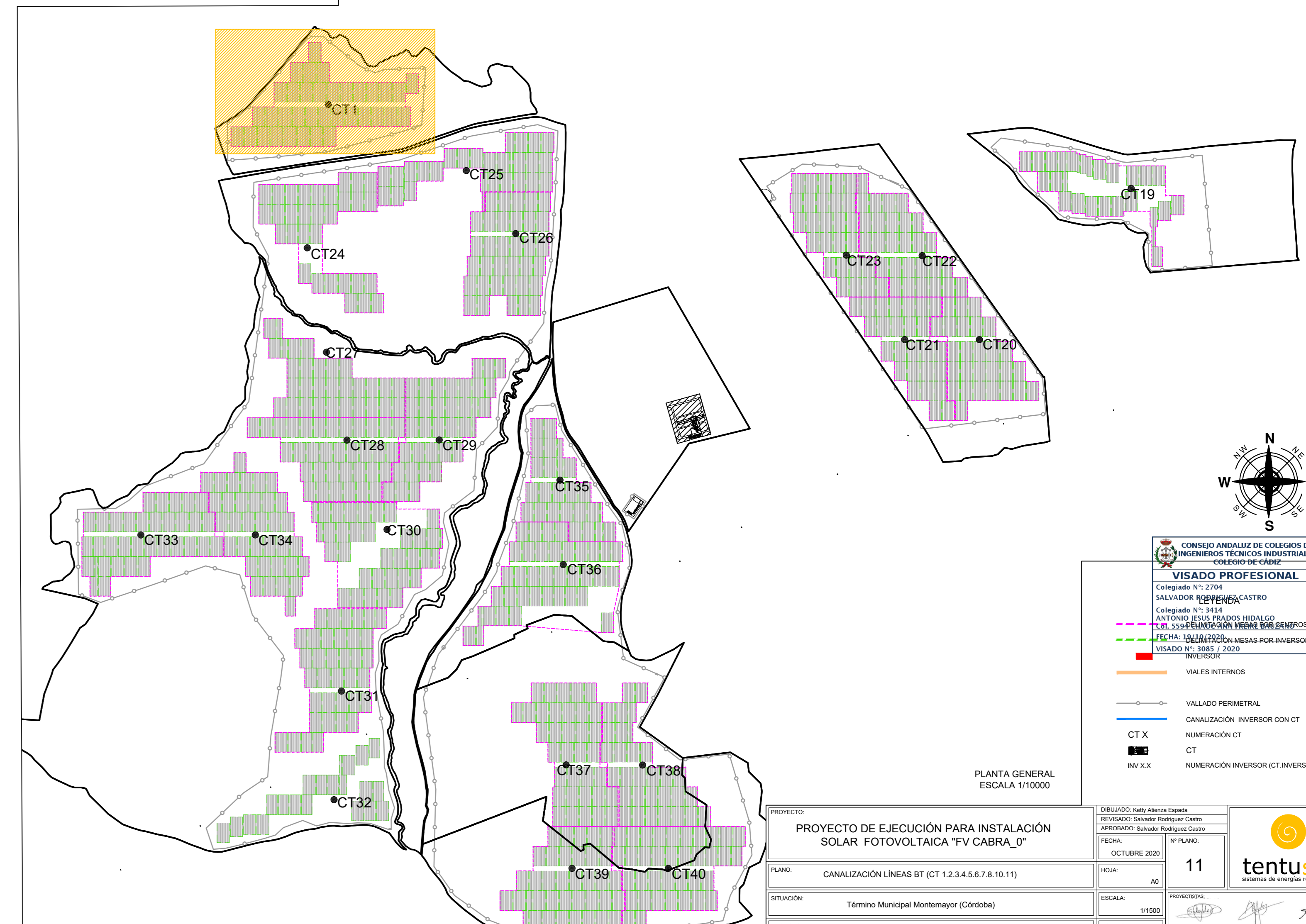
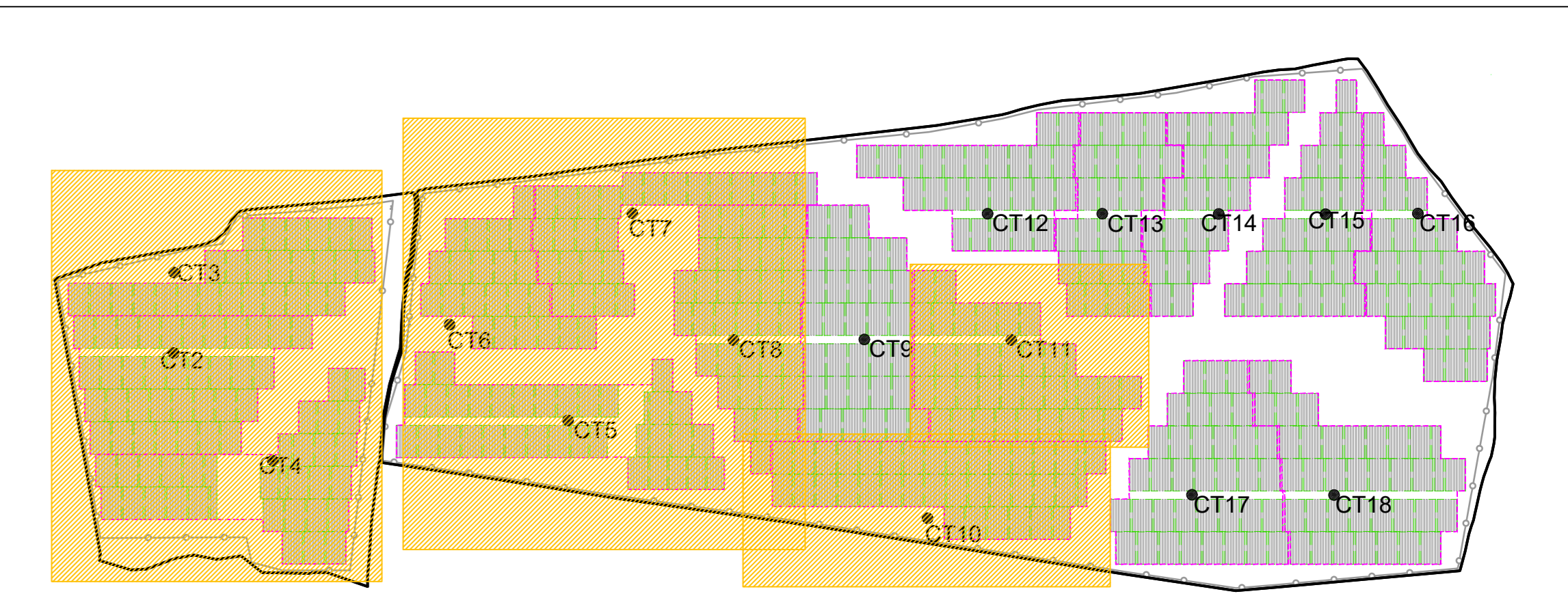
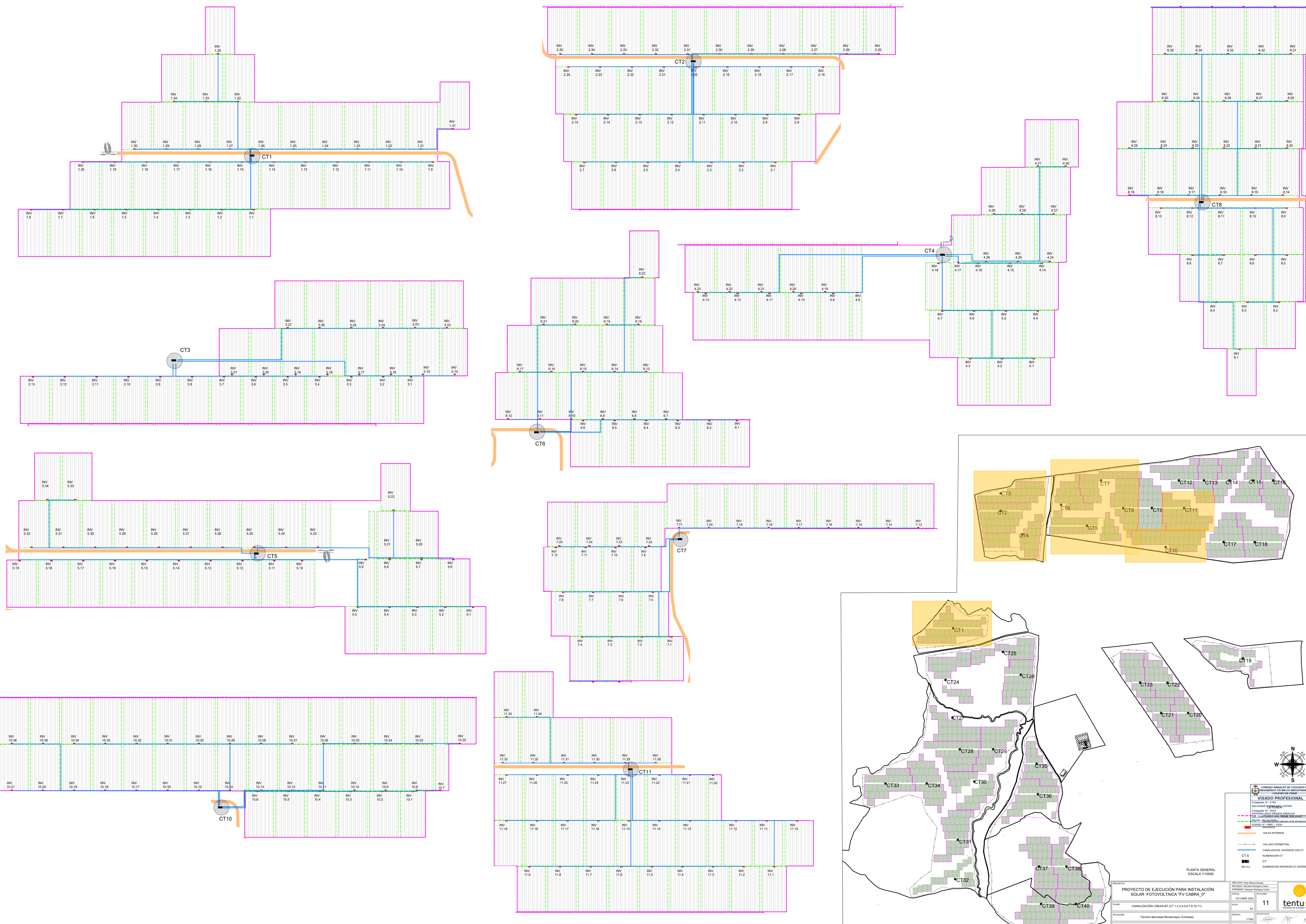


PSF GENERAL  
ESCALA 1/8000

CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES  
COLEGIO DE CADIZ  
VISADO PROFESIONAL  
Categorizado N°: 2704  
SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO  
Categorizado N°: 3414  
ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO  
CGL 3394 LIJAS, ANA FREIRE BAUZANO  
FECHA: 19/10/2020  
VISADO N°: 3085 / 2020  
LEYENDA

- INV X.X
- STRING X.X.X.X
- CABLE SOLAR
- DELIMITACION POR INVERSOR
- SB (CASAS DE CONEXION)
- DELIMITACION ZONAS POR CT
- TRACKER 2X 58 MODULOS
- NUMERACION INVERSORES (CT INVERSOR)
- NUMERACION STRING (CT INVERSOR SEGUIDOR SERIE STRING)

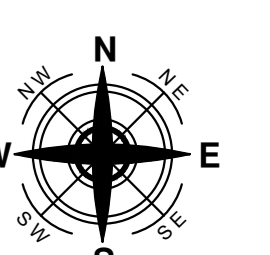
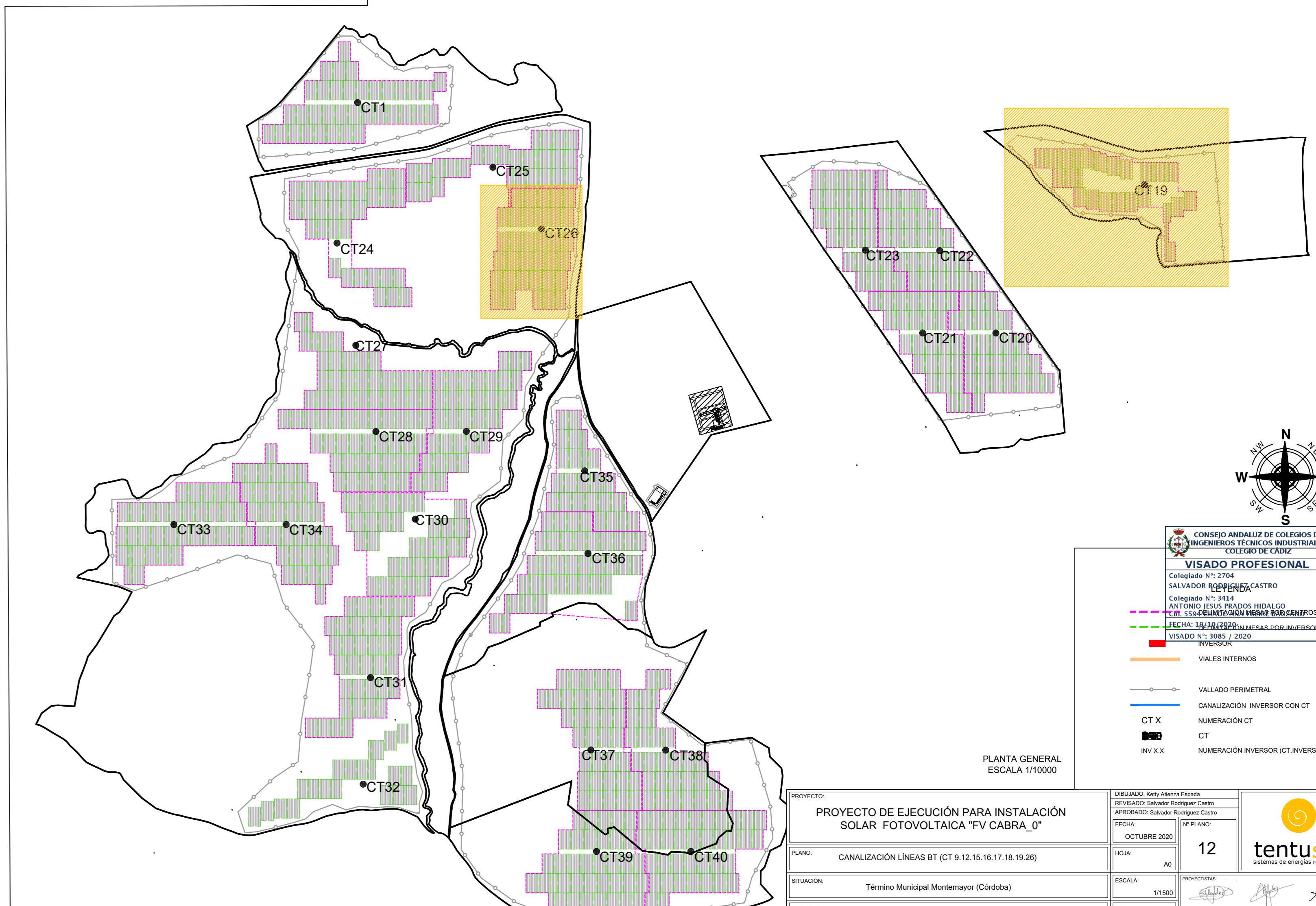
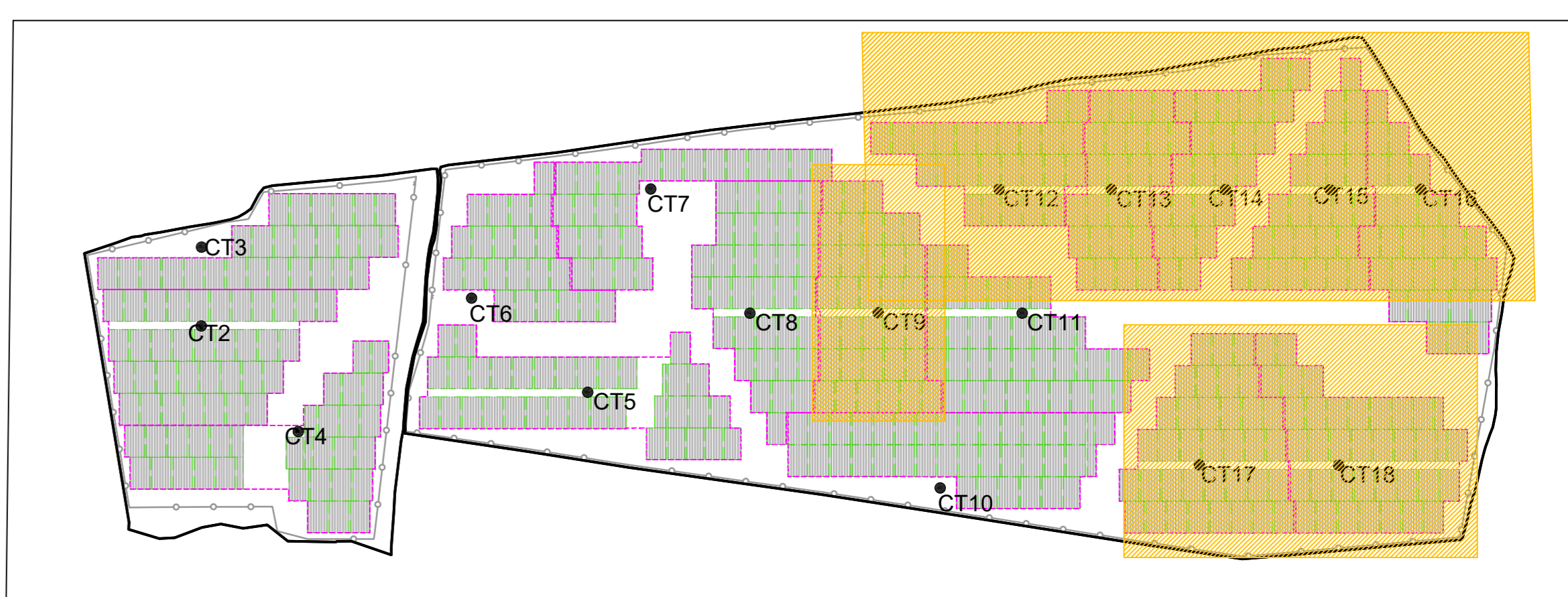
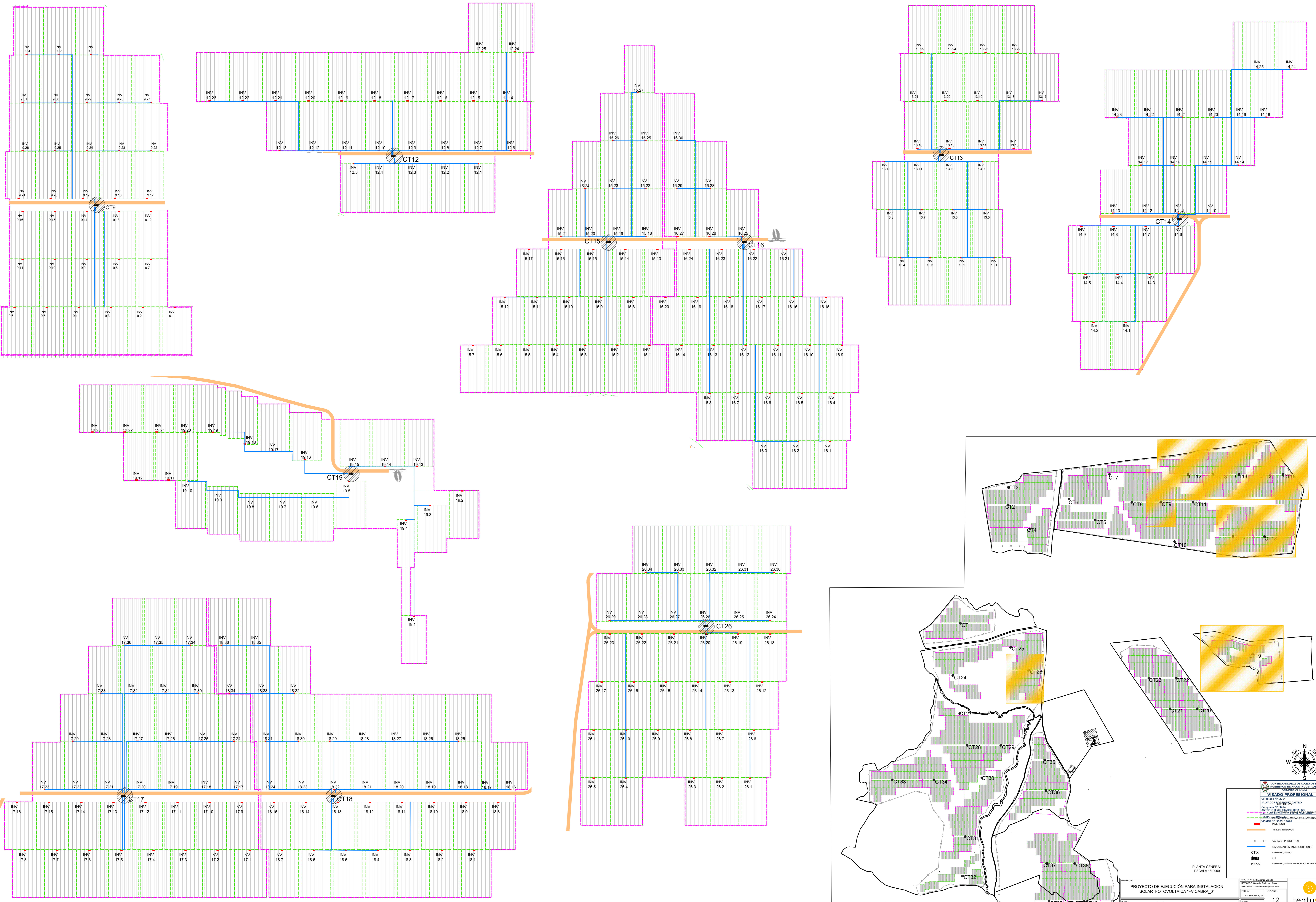
<b>PROYECTO DE EJECUCION PARA INSTALACION SOLAR FOTOVOLTAICA "FV CABRA_0"</b>		DIBUJADO: Kelly Alonso España REVISADO: Salvador Rodriguez Castro APROBADO: Salvador Rodriguez Castro FECHA: OCTUBRE 2020 Nº PLANO: 10	
PLANO: CABLEADO SOLAR Y DETALLE DE ZANJIAS	HOJA: A1	ESCALA: 1/8000	PROYECTISTAS:
SITUACION: Término Municipal Montemayor (Córdoba)	POTENCIA:	Nº Cct 2704 Salvador Rodriguez Castro	Nº Cct 3414 Antonio Prados Hidalgo
PROMOTOR: NUEVA ERA SOLAR M&D IV, S.L.	Nº Cct 3394 Ana Freire Bauzano		



**VISADO PROFESIONAL**  
 Colegiado N.º 2796  
 SALVADOR BARRERO CASTRO  
 Colegiado N.º 1944  
 ANTONIO ESCOBAR HIDALGO  
 Colegiado N.º 1944  
 FIDEL VALLEJO  
 Colegiado N.º 1944  
 VISADO N.º 2025 / 2025  
 INGENIERO

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA "IV CABRA\_0"  
 PLANO: CANALIZACIÓN LINEAS BT (CT 1.2.3.4.5.6.7.8.10.11)  
 SITUACIÓN: Término Municipal Montemayor (Cádiz)  
 PROMOTOR: NUEVA ERA SOLAR M&D IV, S.L.

11  
**tentusol**  
 ESCALA: 1:1000  
 FECHA: OCTUBRE 2020



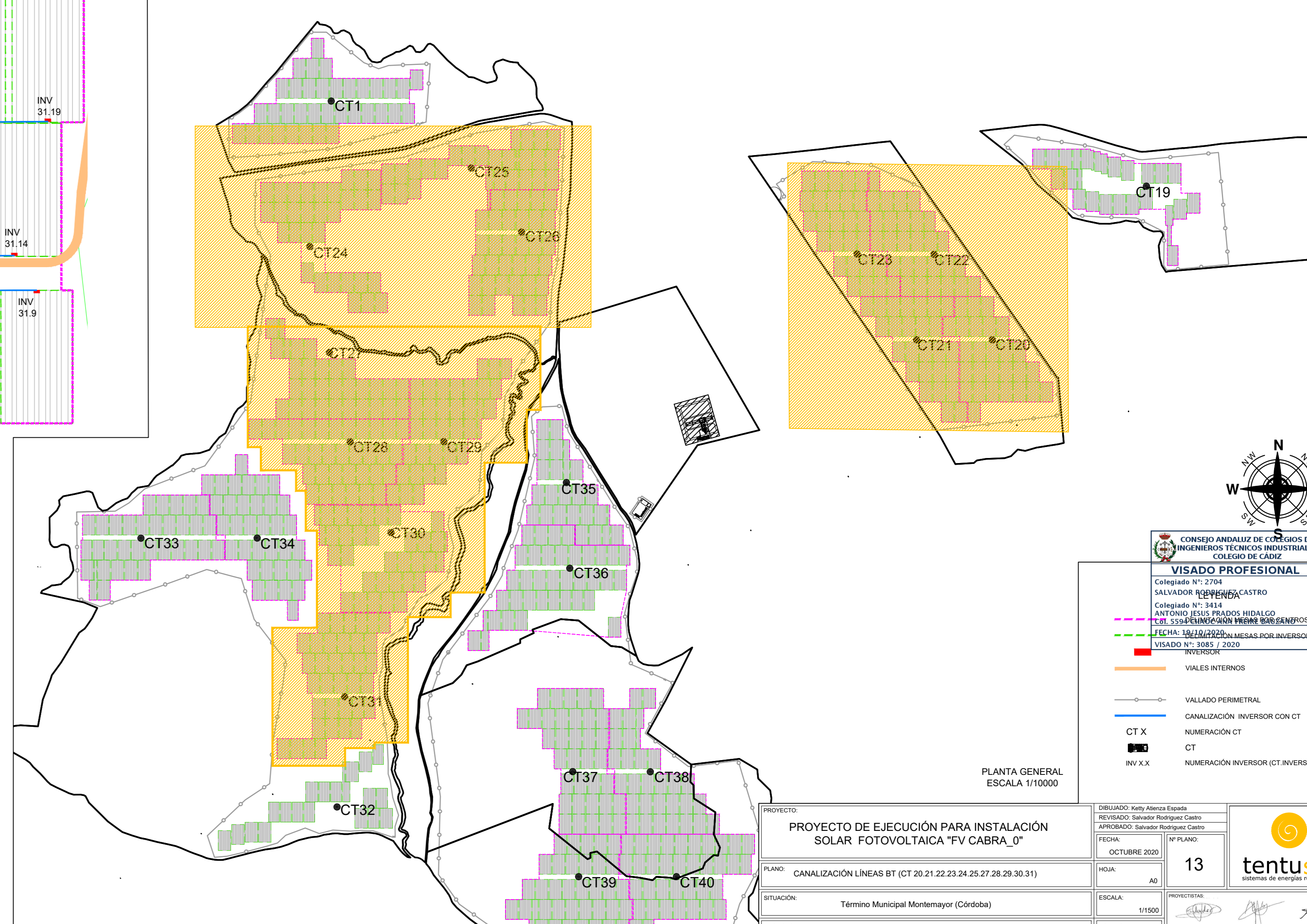
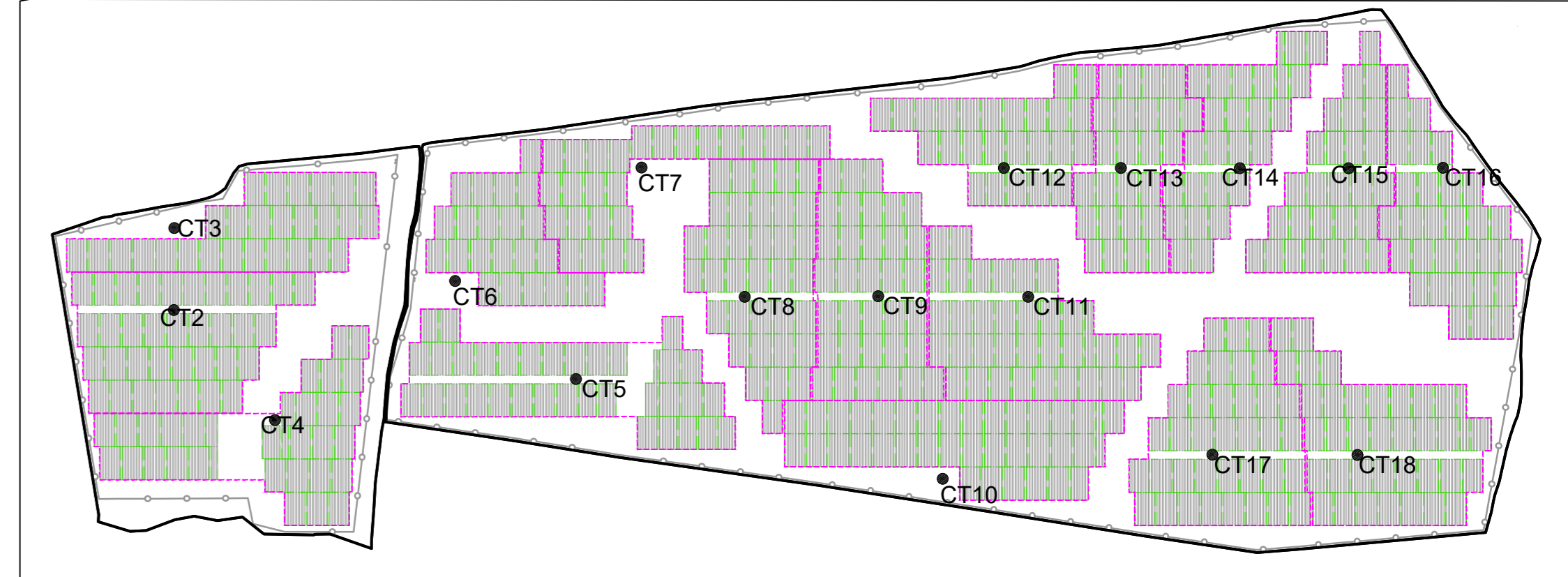
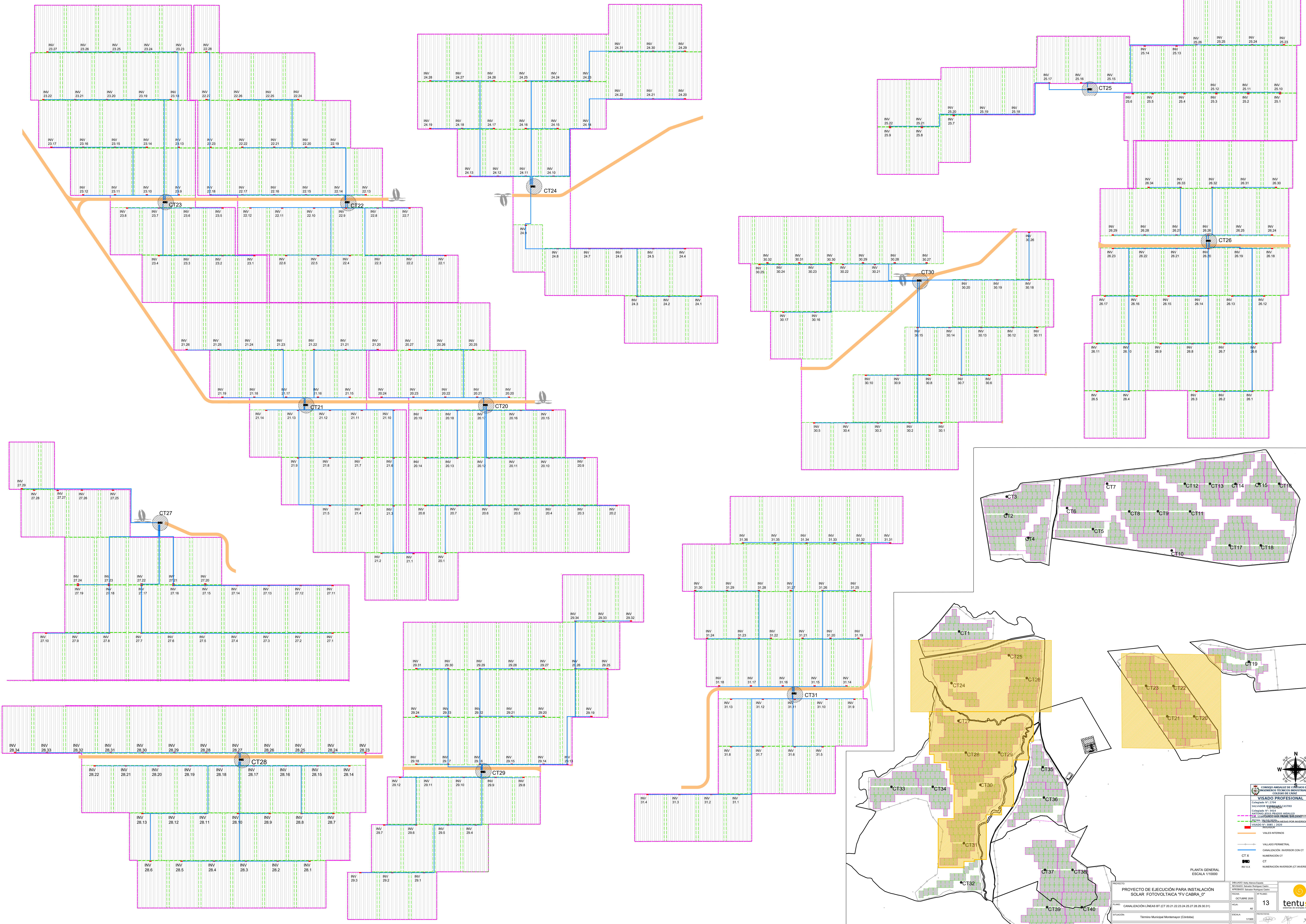
**VISADO PROFESIONAL**  
 Colegiado N.º 2796  
 SALVADOR BARRERO CASTRO  
 Colegiado N.º 1944  
 ANTONIO ESCOBARDO HINOJOSA  
 Colegiado N.º 2297  
 FOLIO N.º 2020 / 2020  
 INGENIERO

PLANTA GENERAL  
 ESCALA 1:10000

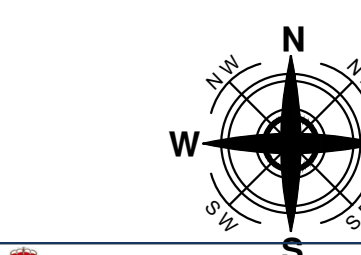
PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA "PV CABRA\_0"  
 CANALIZACIÓN LINEAS BT (CT 9, 12, 15, 16, 17, 18, 19, 26)

FECHA: OCTUBRE 2020  
 HOJA: 12  
 ESCALA: 1:1000  
 PROYECTISTA:

EMPRESA: **tentusol**  
 NUEVA ERA SOLAR M&D IV, S.L.



VISADO COPITH Cadiz - 30.05.2020



**VISADO PROFESIONAL**  
 Colegiado N.º 2794  
 SALVADOR BARRERO CASTRO  
 Colegiado N.º 1944  
 ANTONIO ESCOBAR HERRERO  
 Colegiado N.º 1944  
 FERNANDO VILLALBA GARCIA  
 Colegiado N.º 1944  
 FERNANDO VILLALBA GARCIA  
 Colegiado N.º 1944

PROYECTO DE EJECUCION PARA INSTALACION SOLAR FOTOVOLTAICA "V CABRA\_0"

PLANO: CANALIZACION LINEAS BT (CT 20,21,22,23,24,25,27,28,29,30,31)

ESTACION: Termin Municipal Montemayor (Córdoba)

PROYECTOR: NUEVA ERA SOLAR M&D IV, S.L.

PROYECTADO: Juan Antonio Espinoza  
 DISEÑADO: Salvador Barrero Castro  
 COORDINADO: Salvador Barrero Castro

FECHA: 07 de Mayo

OTRO: 13

ESCALA: 1:10000

POTENCIA: 240.000Wp

PROYECTO: 1014-2019

OTRO: 1014-2019

OTRO: 1014-2019

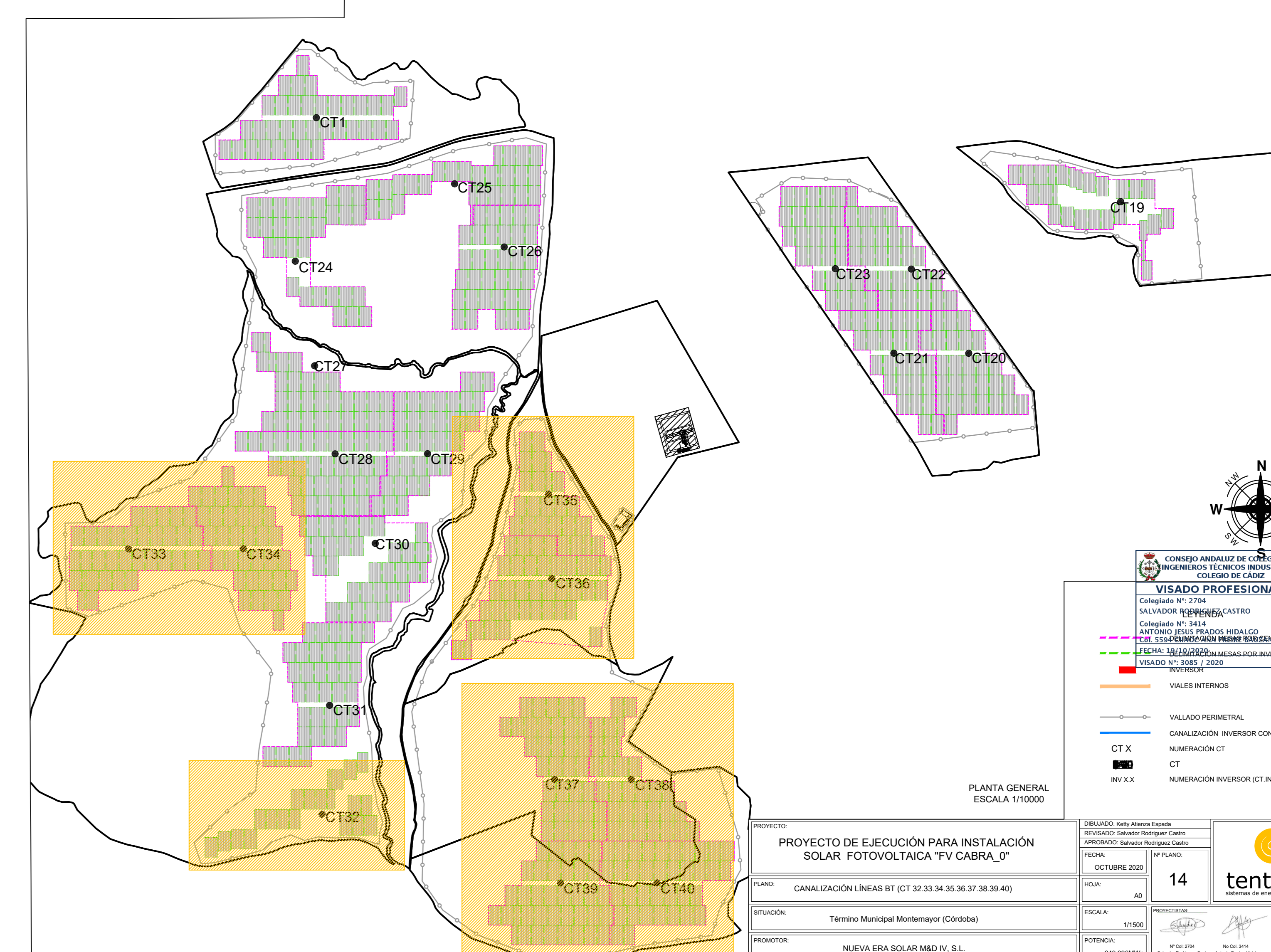
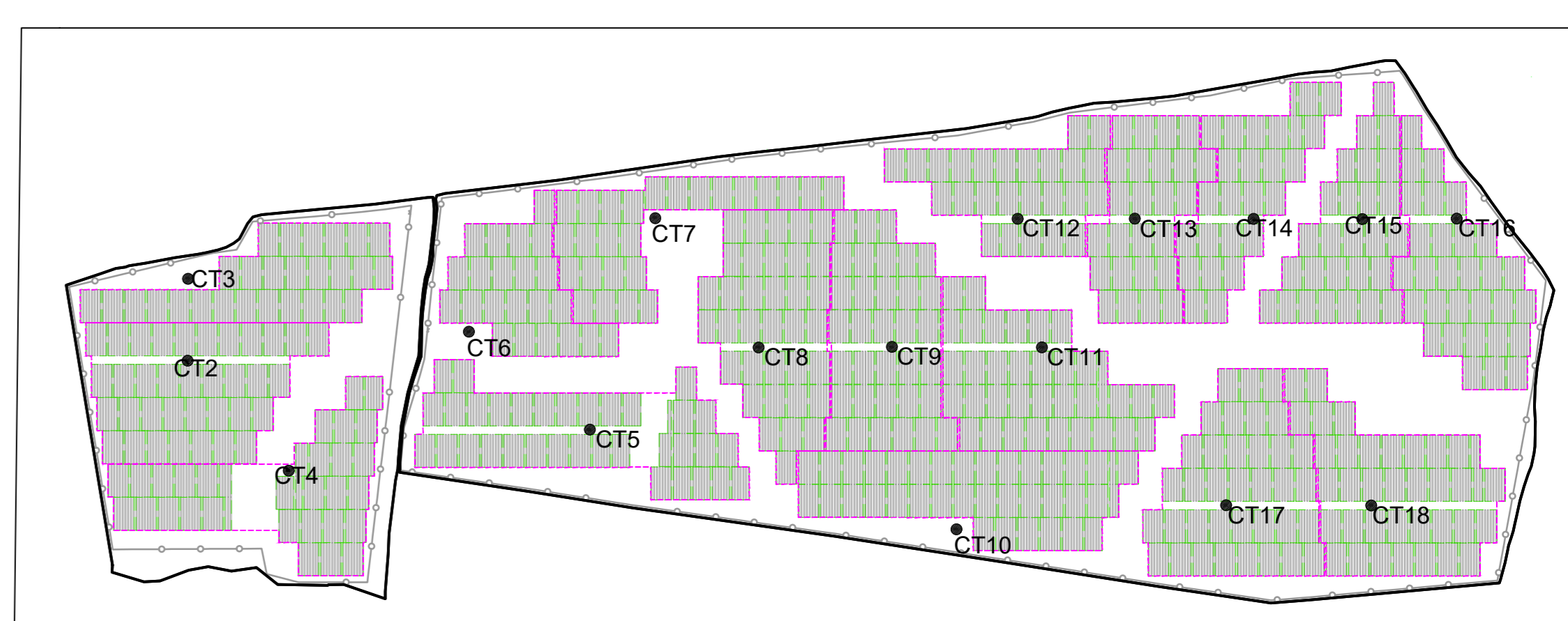
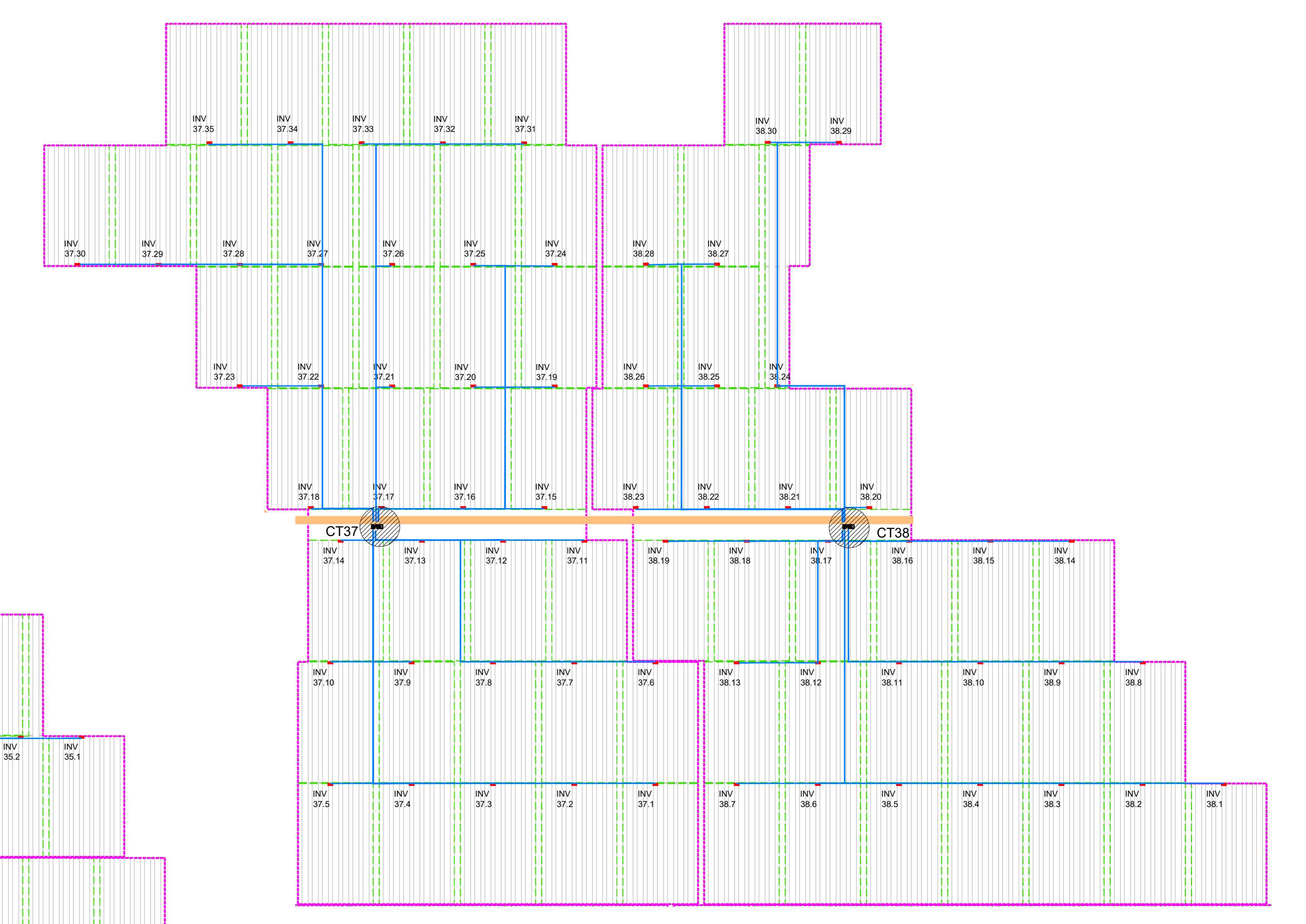
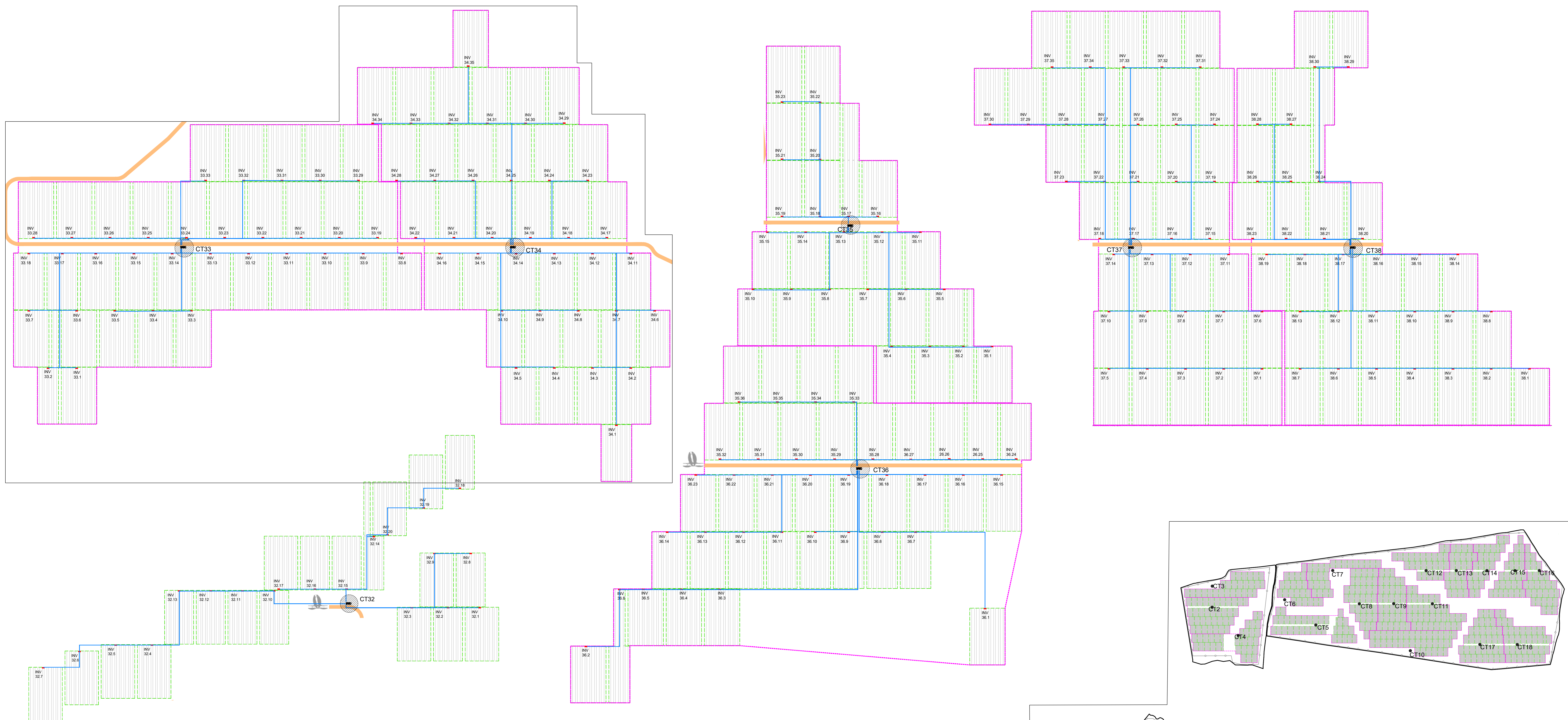
OTRO: 1014-2019



PLANTA GENERAL  
 ESCALA: 1/10000

VALORES INTERNOS

- VALLADO PERIMETRAL
- CANALIZACION INTERIOR CON CT
- NUMERACION CT
- CT
- INV X.X
- NUMERACION INTERIOR (CT INVERSOR)

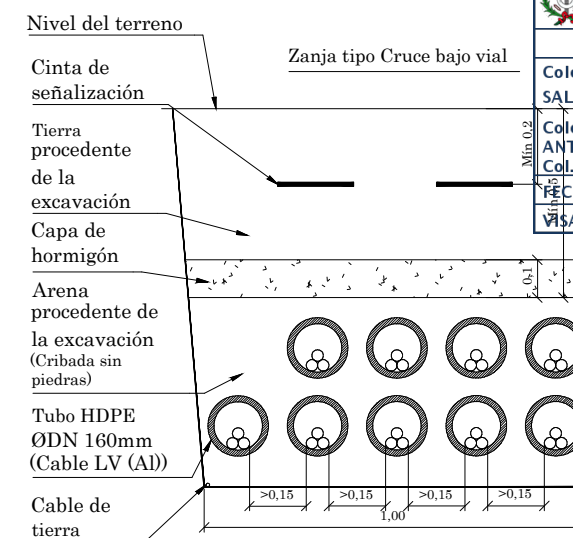
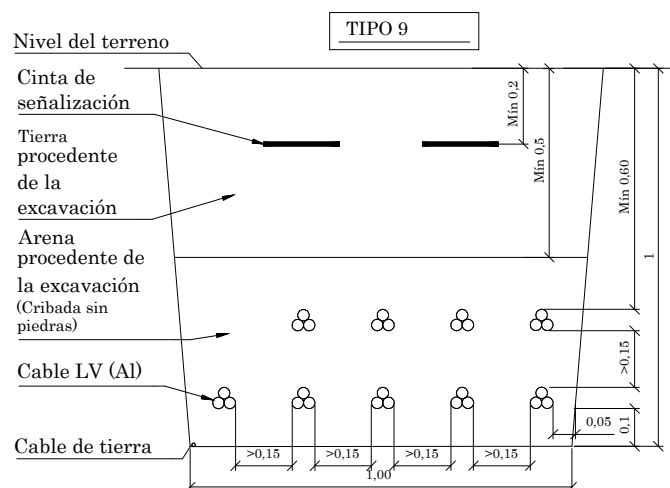
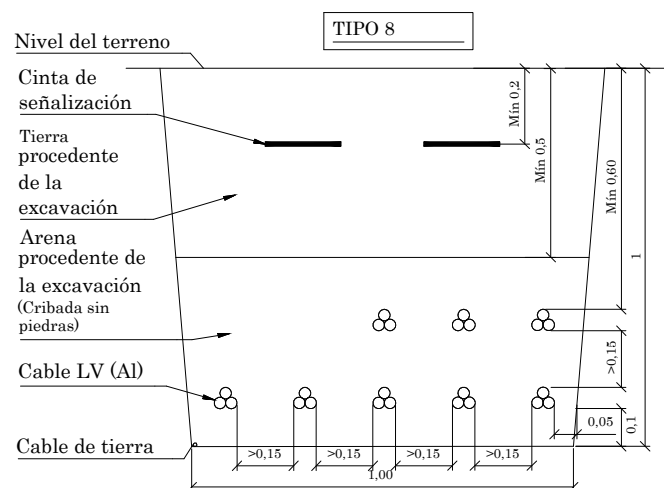
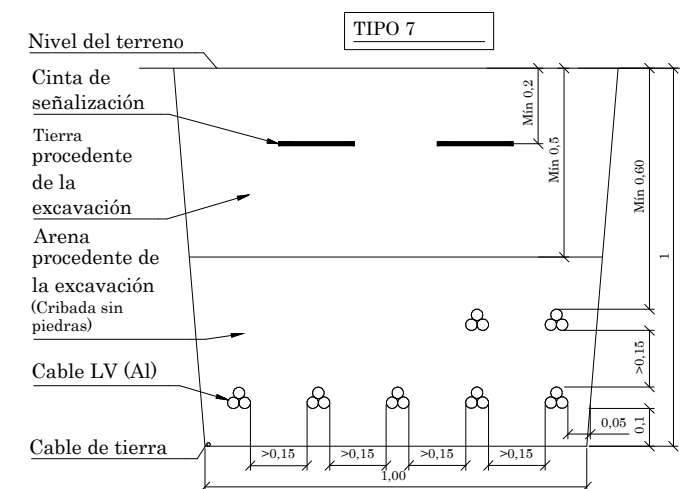
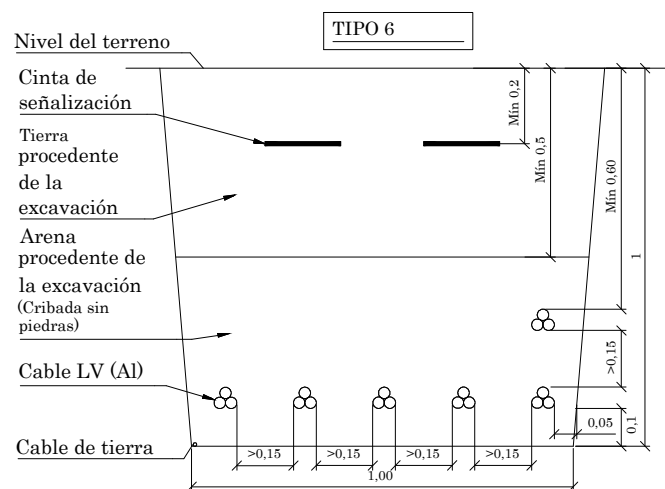
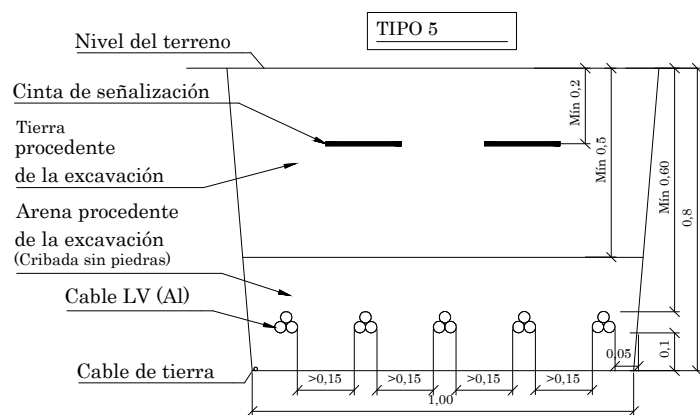
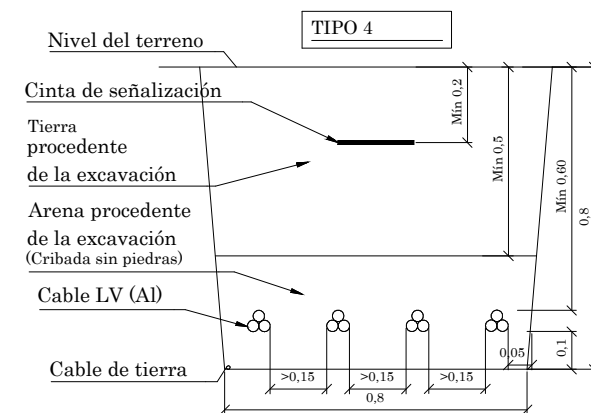
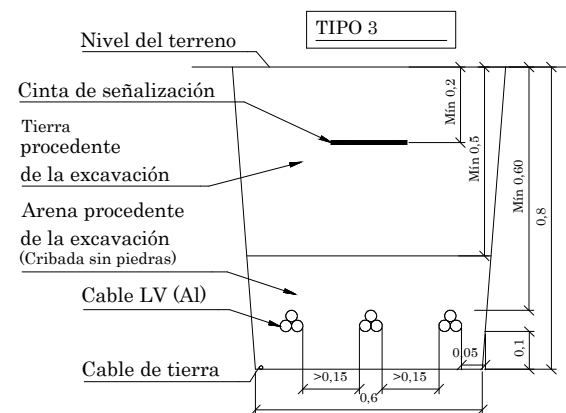
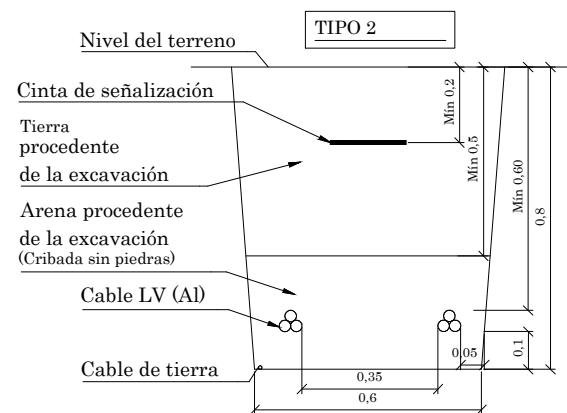
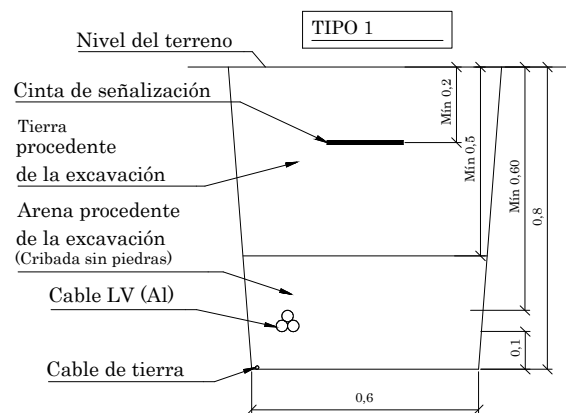


**VISADO PROFESIONAL**  
 Colegiado N° 2796  
 SALVADOR ESPINOSA CASTRO  
 Colegiado N° 1944  
 ESTANISLAO ESCOBAR HIDALGO  
 Colegiado N° 1944  
 ESTANISLAO ESCOBAR HIDALGO  
 Colegiado N° 1944  
 ESTANISLAO ESCOBAR HIDALGO  
 Colegiado N° 1944

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA "TV CABRA\_07"  
 PLANTA GENERAL  
 ESCALA: 1/1000  
 FECHA: OCTUBRE 2020  
 PÁGINA: 14  
 PROYECTISTA: tentusol

LEGENDA:  
 --- VALLADO PERIMETRAL  
 --- CANALIZACIÓN INVERSOR CON CT  
 CT X NUMERACIÓN CT  
 CT NUMERACIÓN INVERSOR (CT INVERSOR)  
 INV X.X NUMERACIÓN INVERSOR

VISADO COPITI Cadiz 30.05.2020



CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
COLEGIO DE CÁDIZ



**VISADO PROFESIONAL**

Colegiado N°: 2704  
SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO

Colegiado N°: 3414  
ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO  
Col. 5594 CHAOC ANA FREIRE BAUZANO

FECHA: 19/10/2020

VISADO N°: 3085 / 2020

PROYECTO: <b>PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA "FV CABRA_0"</b>		DIBUJADO: Ketty Atienza Espada REVISADO: Salvador Rodríguez Castro APROBADO: Salvador Rodríguez Castro			
PLANO:	DETALLE DE ZANJAS DE BT	FECHA:	OCTUBRE 2020		N° PLANO:
SITUACIÓN:	Término Municipal Montemayor (Córdoba)	HOJA:	A3	ESCALA:	1/20
PROMOTOR:	NUEVA ERA SOLAR M&D IV, S.L.	POTENCIA:	249,996MWp	PROYECTISTAS:  N° Col: 2704 Salvador Rodríguez Castro N° Col: 3414 Antonio Prados Hidalgo N° Col: 5594 Ana Freire Bauzano	

VISADO COPITI Cadiz 3085 / 2020



**PUNTOS DE CRUCE LSMT CON CAMINOS (VIALES INTERNOS)**

Nº	Coord.X	Coord.Y
1	356448.9257	4167004.9117
2	356103.3041	4167499.7371
3	356448.7937	4167437.9165
4	356530.9966	4167521.6893
5	356773.4845	4167732.8571
6	356774.2527	4167798.2944
7	356360.0446	4167802.6657
8	356360.8287	4168067.7505
9	357046.8725	4168450.6006
10	357076.1235	4168775.6776
11	356949.1257	4168889.5901
12	356756.8466	4169908.5643
13	357046.9419	4169672.3608
14	357078.2263	4169745.0898
15	357288.2131	4169774.8599
16	357288.1328	4169960.2577
17	357649.8085	4169893.7595
18	357736.0151	4169930.9058
19	357630.7425	4170173.7844
20	357583.5111	4169631.5139
21	358213.663	4169590.882
22	358496.6792	4169499.9177
23	358571.6514	4169627.7549
24	357170.8013	4167675.4647
25	357201.5837	4167655.8564
26	357211.6069	4167643.9223
27	357073.4495	4167405.9096
28	357252.4242	4167402.9535
29	357313.2898	4166766.6463
30	357421.4525	4166434.084
31	358241.3617	4168448.5233
32	358044.5841	4168125.7733
33	358473.305	4168717.7347
34	358419.2523	4168746.7288

**PUNTOS DE CRUCE LSMT CON GASODUCTO**

Nº	Coord.X	Coord.Y
1	356448.8035	4167418.6546
2	357049.2698	4167964.551
3	357082.3257	4167993.5153
4	358479.799	4169498.6985

**PUNTOS DE CRUCE LSMT CON CARRETERA CO-4205**

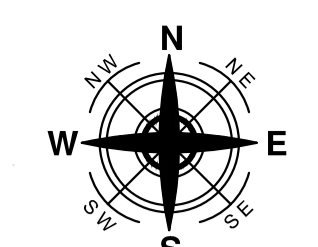
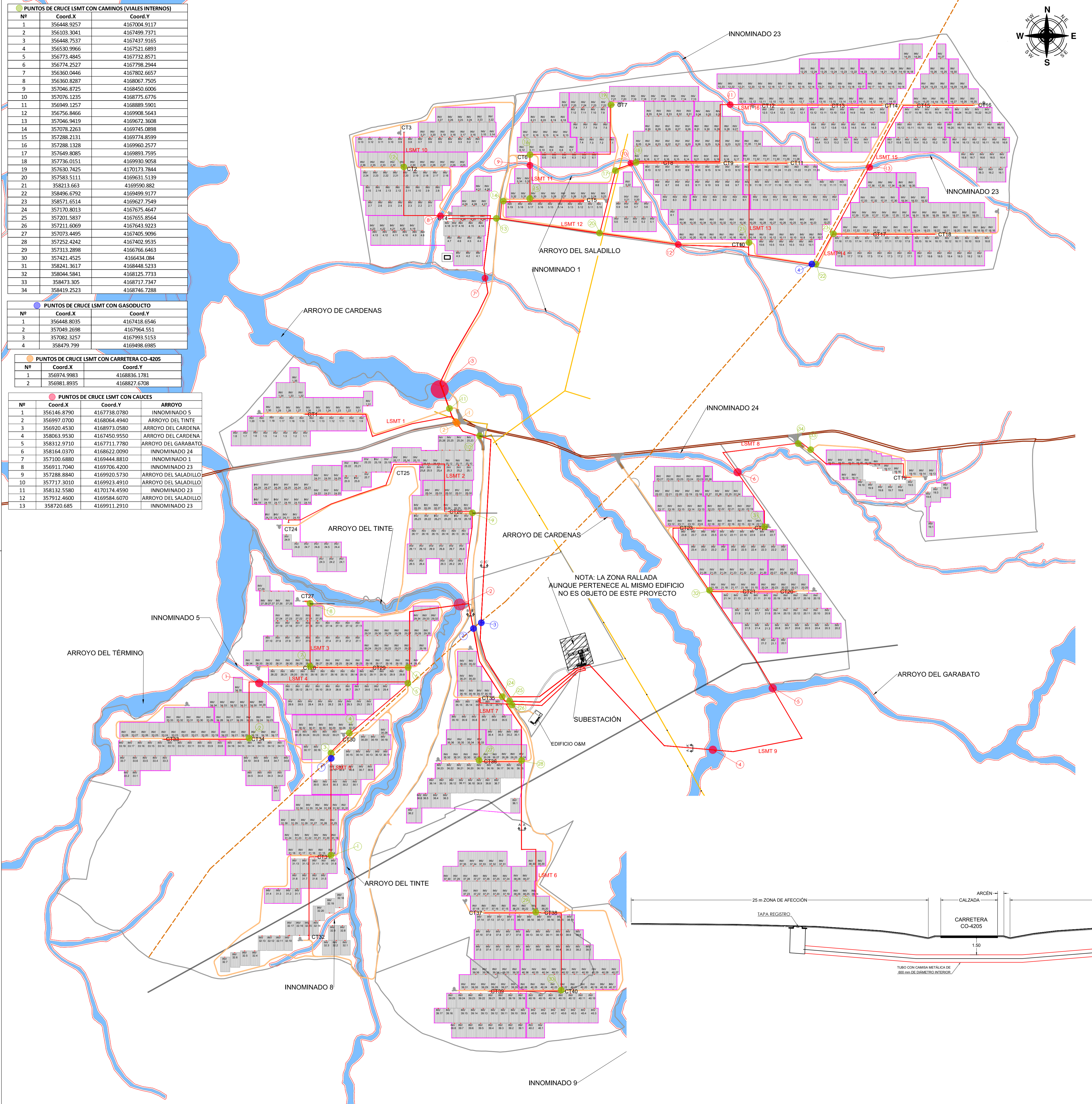
Nº	Coord.X	Coord.Y
1	356974.9983	4168836.1781
2	356981.8935	4168827.6708

**PUNTOS DE CRUCE LSMT CON CAUCES**

Nº	Coord.X	Coord.Y	ARROYO
1	356146.8790	4167738.0780	INNOMINADO 5
2	356997.0700	4168064.4940	ARROYO DEL TINTE
3	356920.4530	4168973.0580	ARROYO DEL CARDENA
4	358063.9530	4167450.9550	ARROYO DEL CARDENA
5	358312.9710	4167711.7780	ARROYO DEL GARABATO
6	358164.0370	4168622.0090	INNOMINADO 24
7	357100.6880	4169444.8810	INNOMINADO 1
8	356911.7040	4169706.4200	INNOMINADO 23
9	357288.8840	4169920.5730	ARROYO DEL SALADILLO
10	357717.3010	4169923.4910	ARROYO DEL SALADILLO
11	358132.5580	4170174.4590	INNOMINADO 23
12	357912.4600	4169584.6070	ARROYO DEL SALADILLO
13	358720.685	4169911.2910	INNOMINADO 23

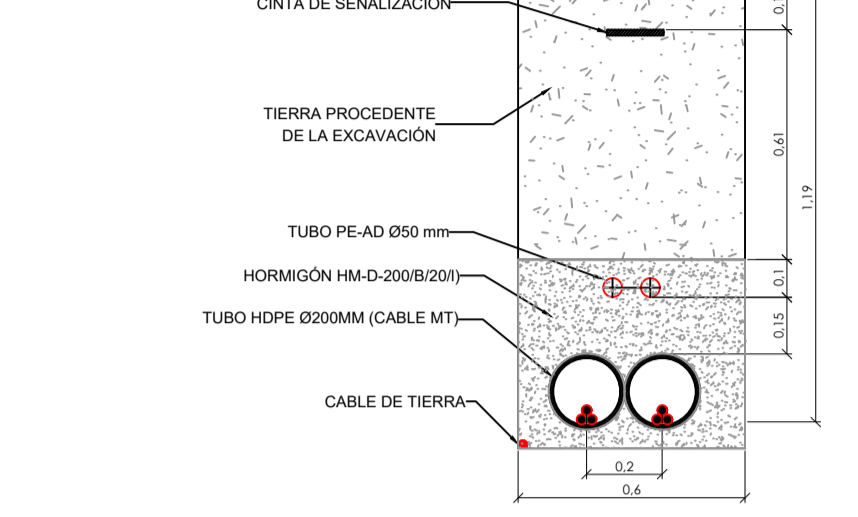
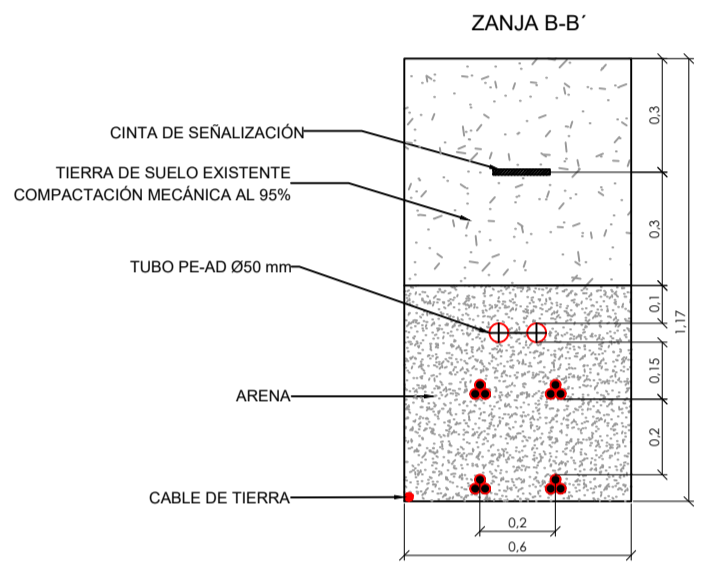
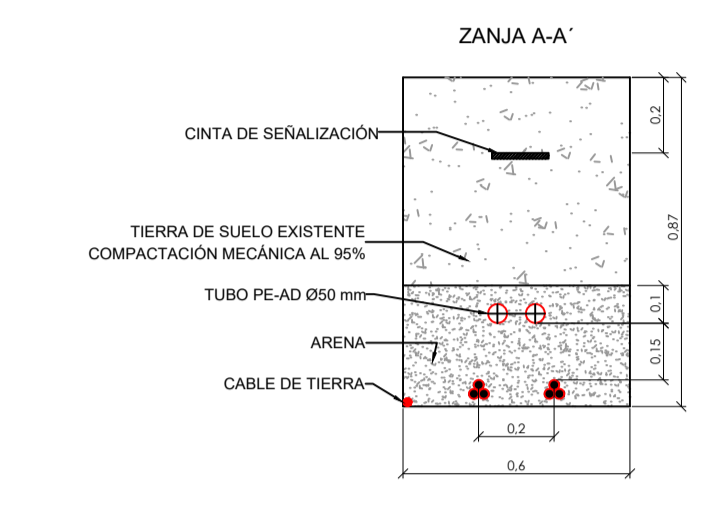
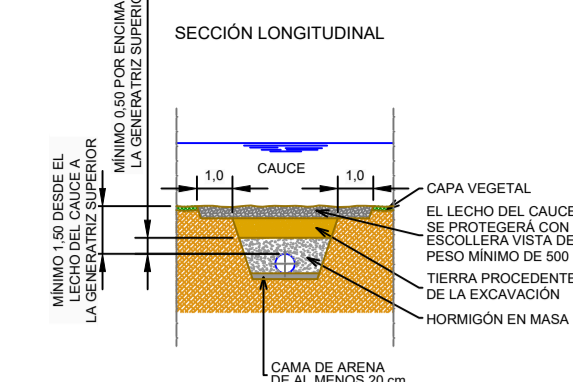
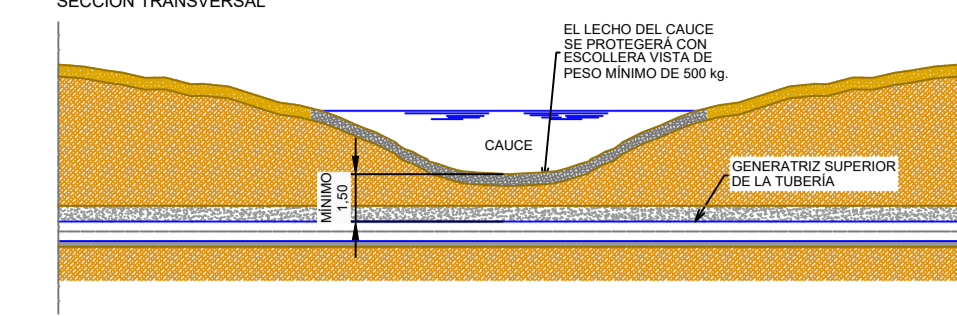
**PUNTOS DE CRUCE LSMT CON CAUCES**

Nº	Coord.X	Coord.Y	ARROYO
1	356146.8790	4167738.0780	INNOMINADO 5
2	356997.0700	4168064.4940	ARROYO DEL TINTE
3	356920.4530	4168973.0580	ARROYO DEL CARDENA
4	358063.9530	4167450.9550	ARROYO DEL CARDENA
5	358312.9710	4167711.7780	ARROYO DEL GARABATO
6	358164.0370	4168622.0090	INNOMINADO 24
7	357100.6880	4169444.8810	INNOMINADO 1
8	356911.7040	4169706.4200	INNOMINADO 23
9	357288.8840	4169920.5730	ARROYO DEL SALADILLO
10	357717.3010	4169923.4910	ARROYO DEL SALADILLO
11	358132.5580	4170174.4590	INNOMINADO 23
12	357912.4600	4169584.6070	ARROYO DEL SALADILLO
13	358720.685	4169911.2910	INNOMINADO 23

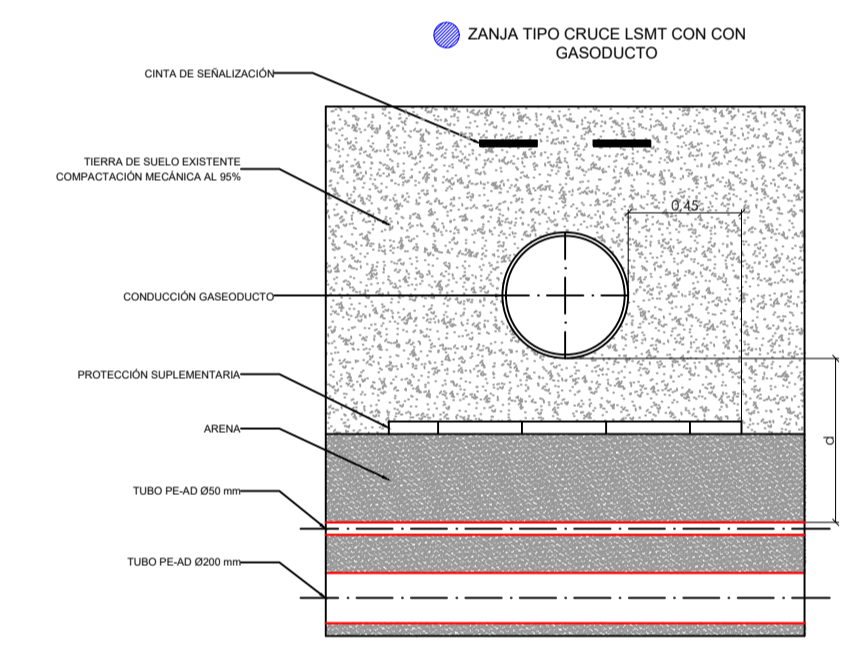
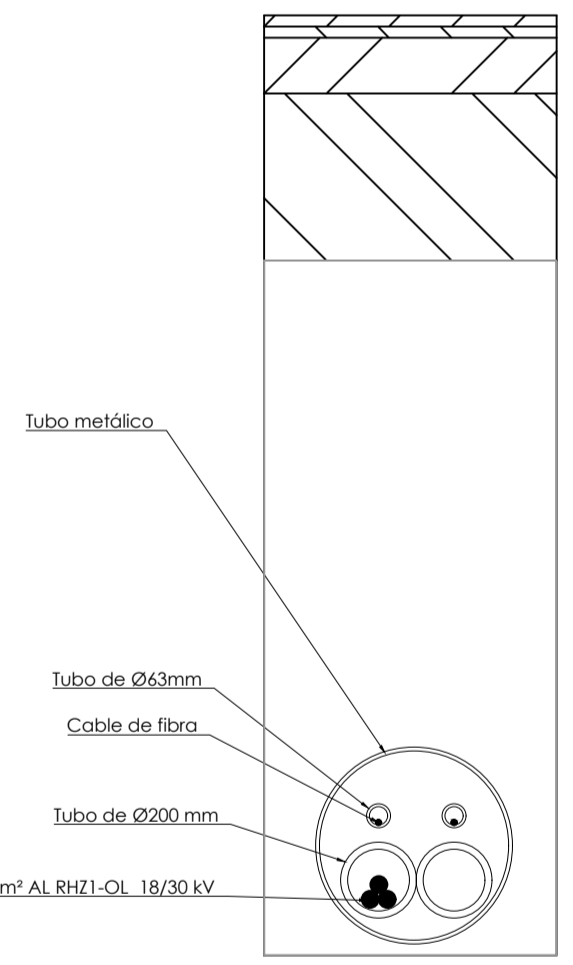


ZANJA TIPO CRUCE LSMT CON CAUCES

DETALLE CRUCE DE CAUCE CON LÍNEA ELÉCTRICA SUBTERRÁNEA



ZANJA TIPO CRUCE LSMT CON CARRETERA

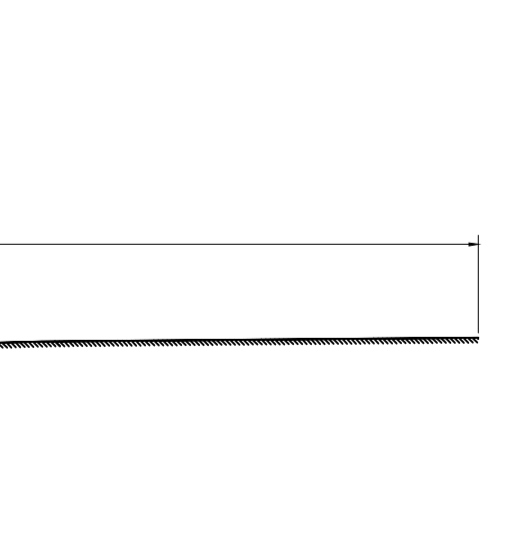


- La profundidad y diámetro del tubo del gasoducto quedará definida en el proyecto de ejecución.
- La protección suplementaria garantizará una mínima cobertura longitudinal de 0,45 m a ambos lados del cruce y 0,35 m de anchura centrada con la instalación que se pretende proteger.

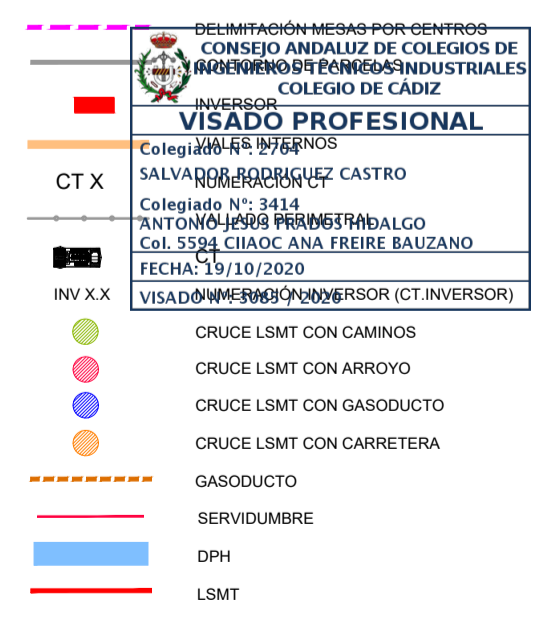
**DISTANCIAS EN CRUZAMIENTOS CON CANALIZACIONES**

Canalizaciones y normativas	Presión de la instalación	
	Distancia mínima (D) en metros, para cables tendidos bajo tierra	
Canalizaciones y normativas	En alta presión > 4 bar	0,35
	En media y baja presión ≤ 4 bar	0,25
Normativa interior	En alta presión > 4 bar	0,25
	En media y baja presión ≤ 4 bar	0,15

PERFIL LONGITUDINAL CRUCE MT CON CARRETERA



LEYENDA



**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA "FV CABRA\_0"**

PROYECTO: **PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA "FV CABRA\_0"**

PLANO: **CANALIZACIÓN LSMT Y DETALLE DE ZANJAS**

SITUACIÓN: **Término Municipal Montemayor (Córdoba)**

PROMOTOR: **NUEVA ERA SOLAR M&D IV, S.L.**

ELABORADO: **Antoni Alameda España**

REVISADO: **Salvador Rodríguez Castro**

APROBADO: **Salvador Rodríguez Castro**

FECHA: **OCTUBRE 2020**

HUJA: **A1**

ESCALA: **1/8000**

POTENCIA: **249,996MWp**

PROYECTISTA: **tentusol**

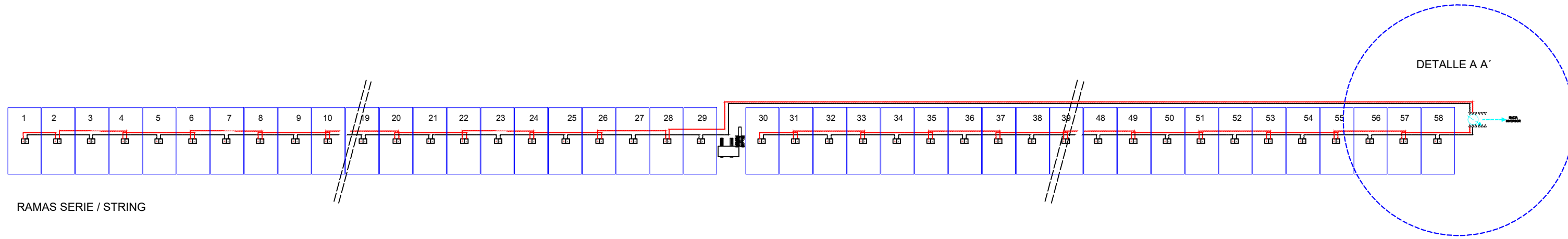
Nº Cál 2704 Salvador Rodríguez Castro

No Cál 3444 Antonio Pablo Hidalgo

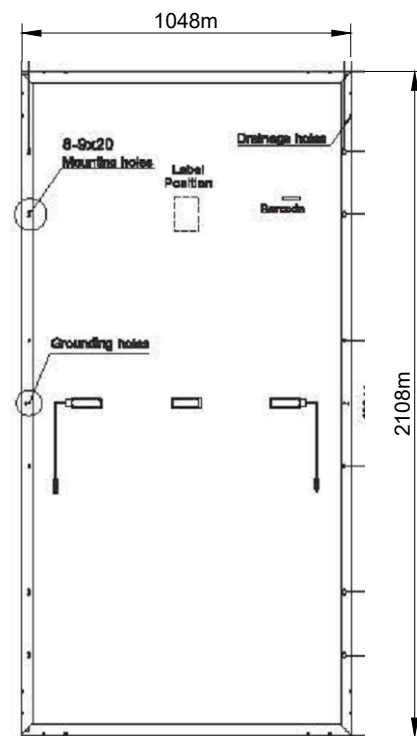
Nº Cál 5944 Ana Panto Baccaro

**16**

**tentusol**  
Iniciativa de energías renovables

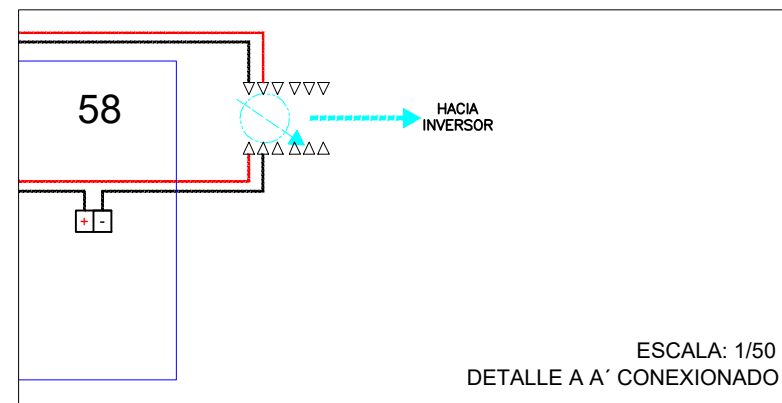


RAMAS SERIE / STRING



**CARACTERÍSTICAS MÓDULO FOTOVOLTAICO:**  
RISEM RSM144-7-430M-450M Monocristaline

POTENCIA MÁXIMA	445 Wp
TENSIÓN EN EL PUNTO PMÁX	41,25 V
CORRIENTE EN EL PUNTO PMÁX	10,80 A
TENSIÓN EN CIRCUITO ABIERTO	49,60 V
CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO	11,40 A
EFICIENCIA DEL MÓDULO	20,1 %



ESCALA: 1/50  
DETALLE A A' CONEXIONADO

CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
COLEGIO DE CÁDIZ



**VISADO PROFESIONAL**

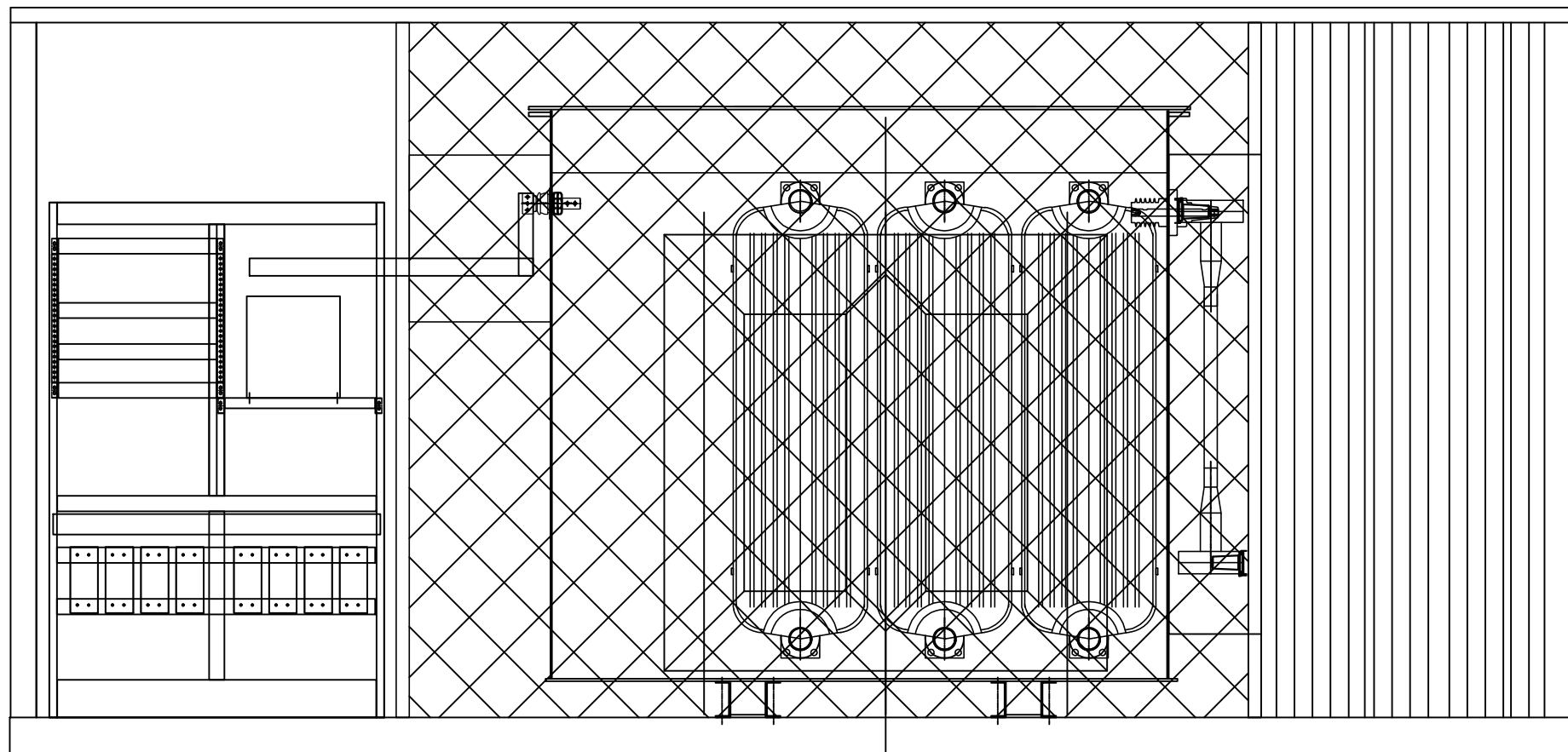
Colegiado N°: 2704  
SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO

Colegiado N°: 3414  
ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO  
Col. 5594 CIIAOC ANA FREIRE BAUZANO

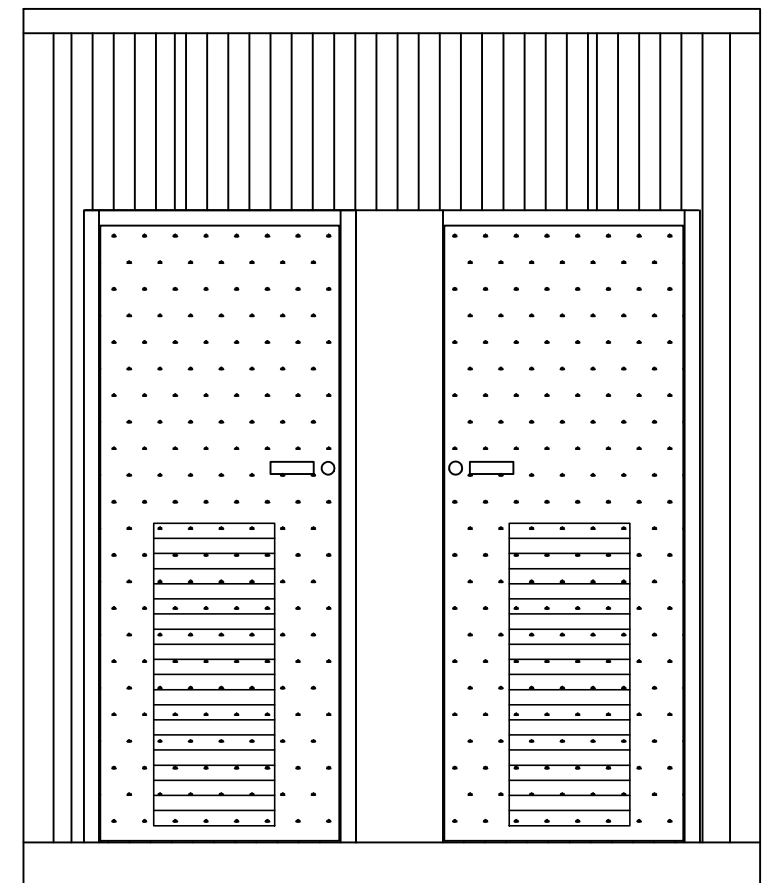
FECHA: 19/10/2020  
VISADO N°: 3085 / 2020

VISADO COPITI Cadiz  
3085 / 2020

PROYECTO: <b>PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA "FV CABRA_0"</b>	DIBUJADO: Ketty Atienza Espada REVISADO: Salvador Rodríguez Castro APROBADO: Salvador Rodríguez Castro	 sistemas de energías renovables
PLANO: CONEXIONADO DE MÓDULOS	FECHA: OCTUBRE 2020	
SITUACIÓN: Término Municipal Montemayor (Córdoba)	HOJA: A3	PROYECTISTAS: 
PROMOTOR: NUEVA ERA SOLAR M&D IV, S.L.	ESCALA: S/E	N° Col. 2704 Salvador Rodríguez Castro
	POTENCIA: 249,996MWp	No Col. 3414 Antonio Prados Hidalgo
		No Col. 5594 Ana Freire Bauzano

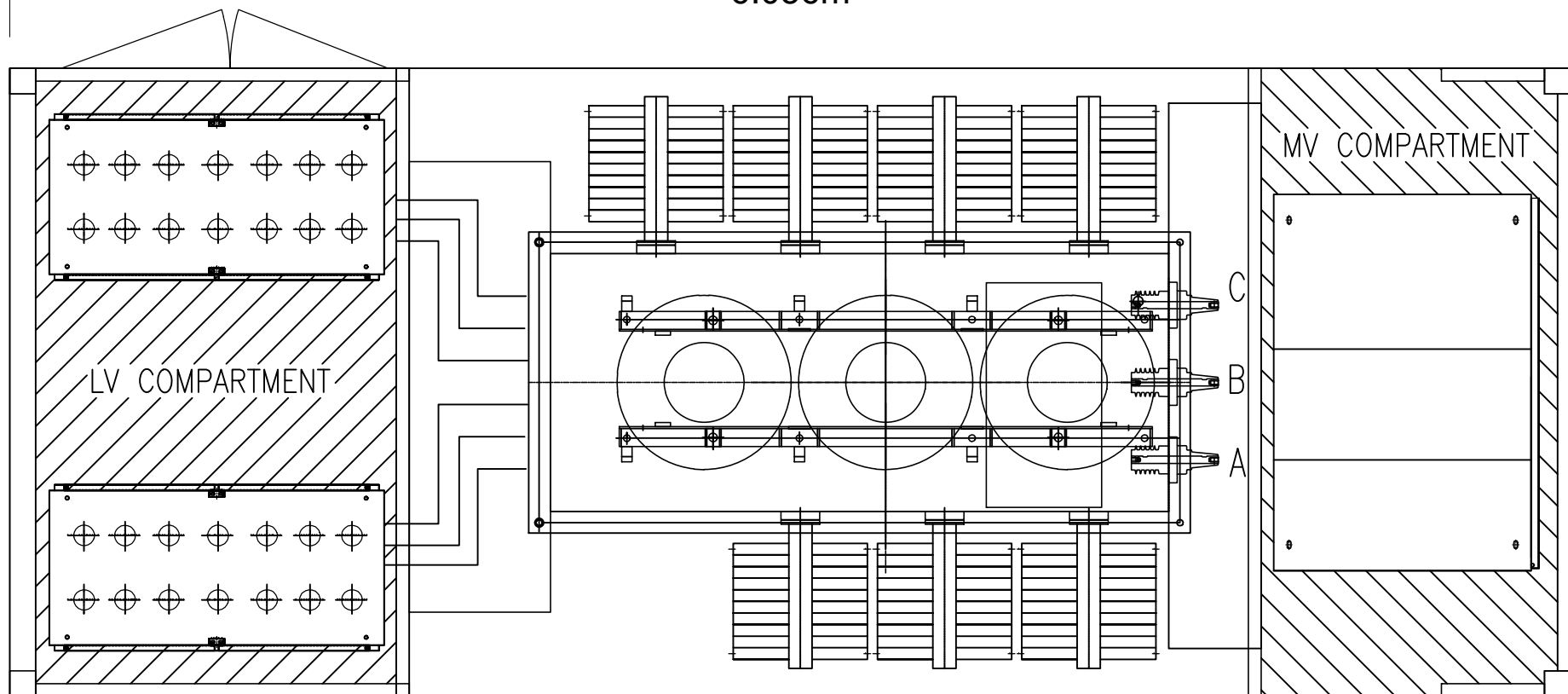


6.056m



2.895m

2.437m



2.437m

NOTES :

- 1, POWER RATING: 6. 3MVA@35°C ; 6MVA@40°C ; 5. 7MVA@45°C , 5. 4MVA@50°C ;
- 2, MV VOLTAGE LEVEL: 10~35kV
- 3, LV VOLTAGE LEVEL: 0. 8kV.
- 4, SF6 INSULATED MV SWITCHGEAR.
- 5, SUBSTATION IP DEGREE: IP54.
- 6, TRANSFORMER IP DEGREE: IP68.

CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ

**VISADO PROFESIONAL**

Colegiado N°: 2704  
SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO

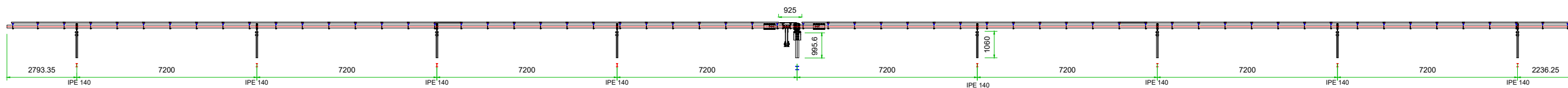
Colegiado N°: 3414  
ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO  
Col. 5594 CHAOC ANA FREIRE BAUZANO

FECHA: 19/10/2020  
VISADO N°: 3085 / 2020

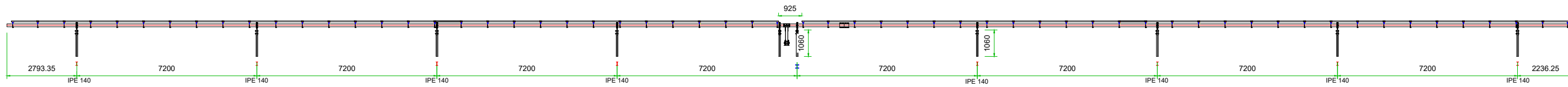
VISADO COPITI Cadiz 3085 / 2020

PROYECTO: <b>PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA "FV CABRA_0"</b>		DIBUJADO: Ketly Atienza Espada REVISADO: Salvador Rodriguez Castro APROBADO: Salvador Rodriguez Castro		 sistemas de energías renovables	
PLANO: TRANSFORMER STATION 6000K		FECHA: OCTUBRE 2020	N° PLANO: <b>18</b>		
SITUACIÓN: Término Municipal Montemayor (Córdoba)		HOJA: A3	ESCALA: 1/25	PROYECTISTAS:   	
PROMOTOR: NUEVA ERA SOLAR M&D IV, S.L.		POTENCIA: 249,996MWp	N° Col: 2704 Salvador Rodriguez Castro		N° Col: 3414 Antonio Prados Hidalgo

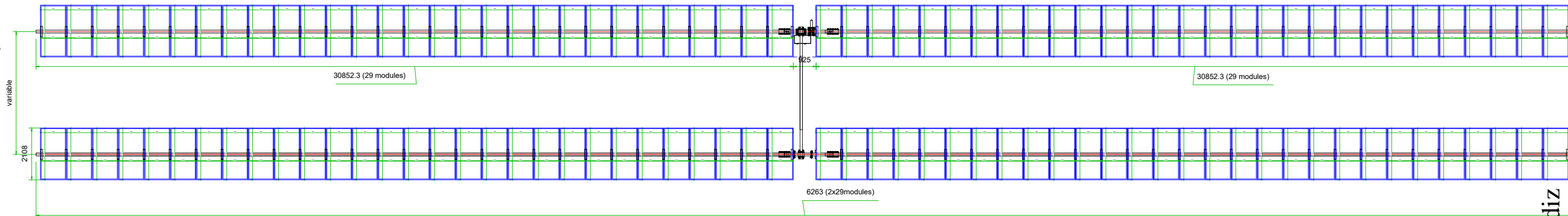
FRONT VIEW  
ROW 2 ZONE 2



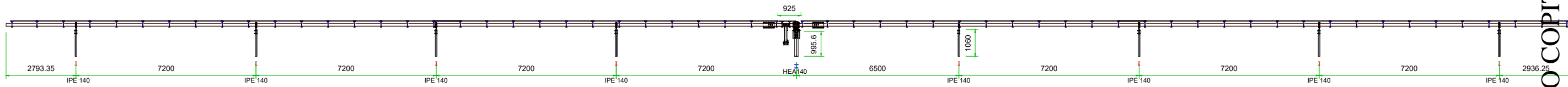
FRONT VIEW  
ROW 3 ZONE 2



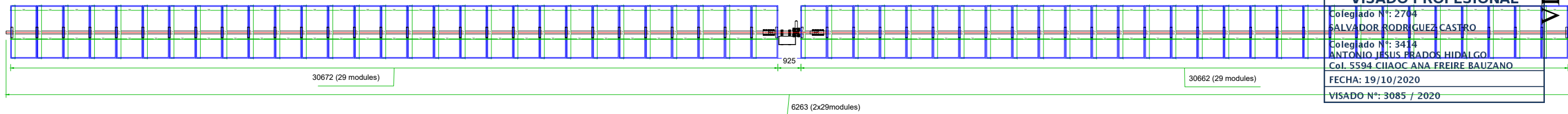
TOP VIEW  
ROW 1  
58 Modules



FRONT VIEW  
ROW 1  
58 Modules



TOP VIEW  
ROW 1  
58 Modules



CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
COLEGIO DE CÁDIZ

**VISADO PROFESIONAL**

Colegiado Nº: 2704  
SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO

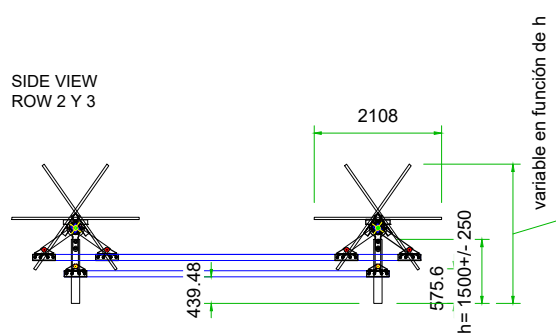
Colegiado Nº: 3414  
ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO

Col. 5594 CHAOC ANA FREIRE BAUZANO

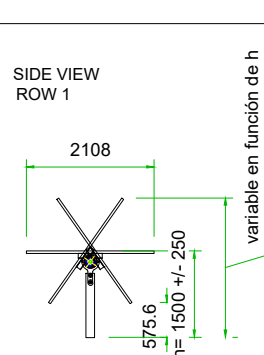
FECHA: 19/10/2020

VISADO Nº: 3085 / 2020

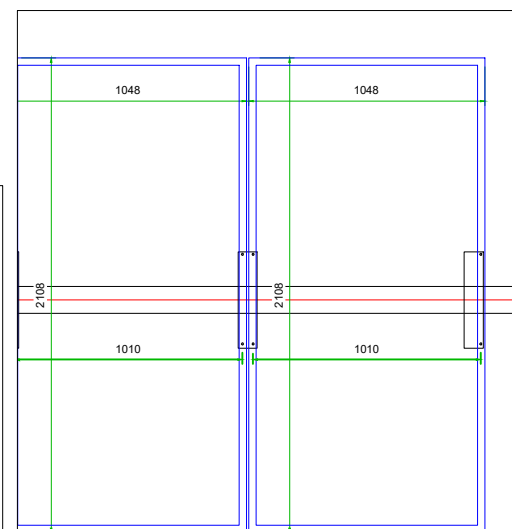
SIDE VIEW  
ROW 2 Y 3



SIDE VIEW  
ROW 1



DETALLE AMPLIADO  
DE PANEL FOTOVOLTAICO  
EN SEGUIDOR



PROYECTO:

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN  
SOLAR FOTOVOLTAICA "FV CABRA\_0"

PLANO:

DETALLE SEGUIDOR

SITUACIÓN:

Término Municipal Montemayor (Córdoba)

PROMOTOR:

NUEVA ERA SOLAR M&D IV, S.L.

DIBUJADO: Ketty Atienza Espada  
REVISADO: Salvador Rodríguez Castro  
APROBADO: Salvador Rodríguez Castro

FECHA:  
OCTUBRE 2020

HOJA:  
A3

ESCALA:  
S/E

POTENCIA:  
249,996MWp

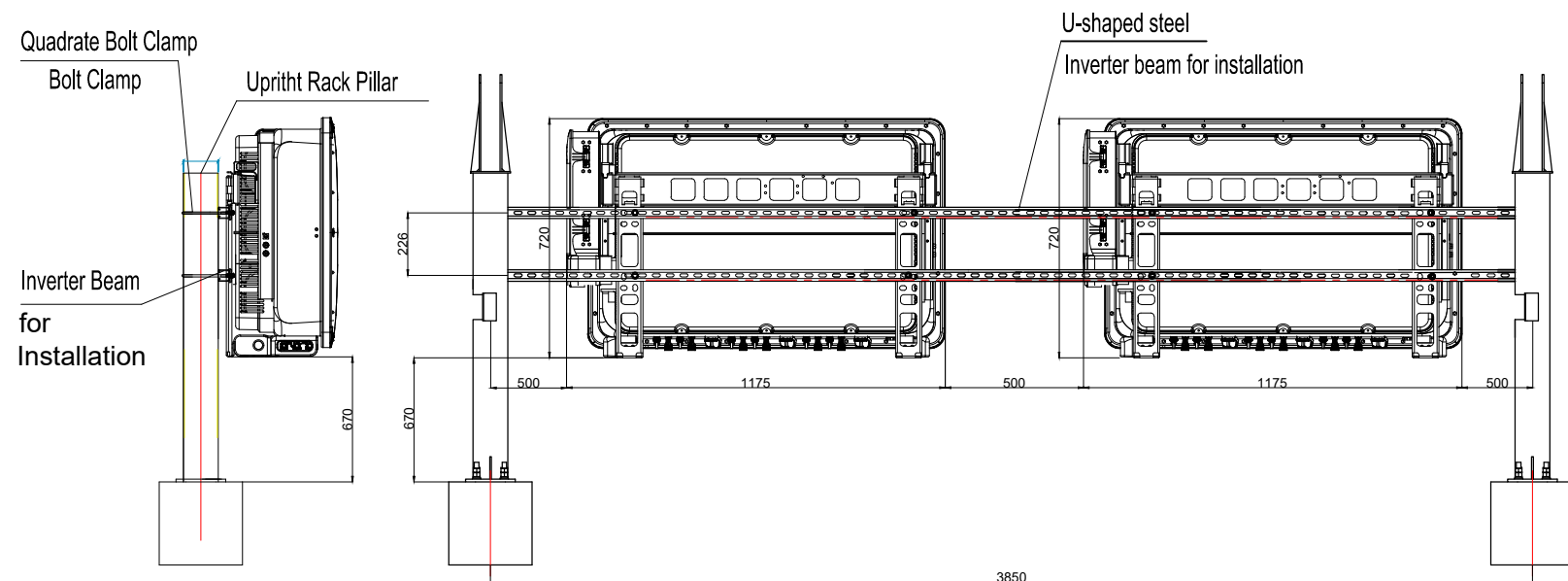
Nº PLANO:  
19

PROYECTISTAS:

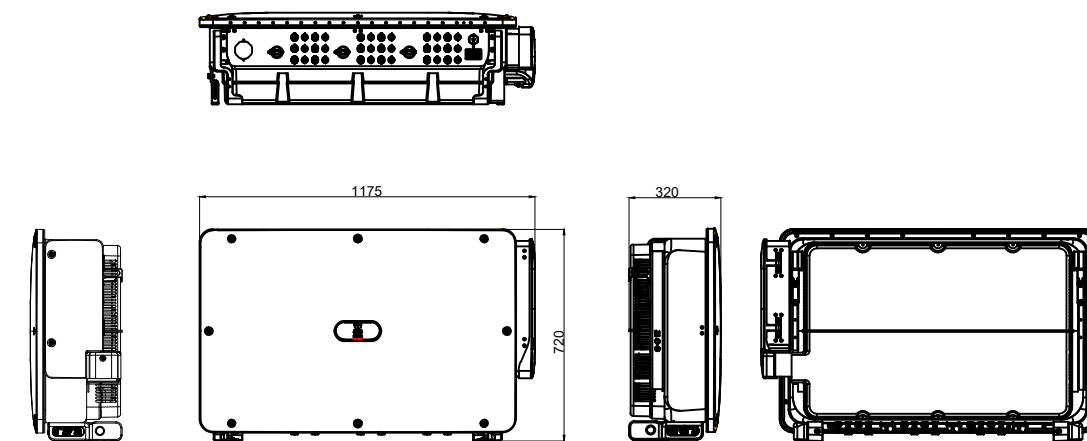
Nº Col. 2704 Salvador Rodríguez Castro  
Nº Col. 3414 Antonio Prados Hidalgo  
Nº Col. 5594 Ana Freire Bauzano



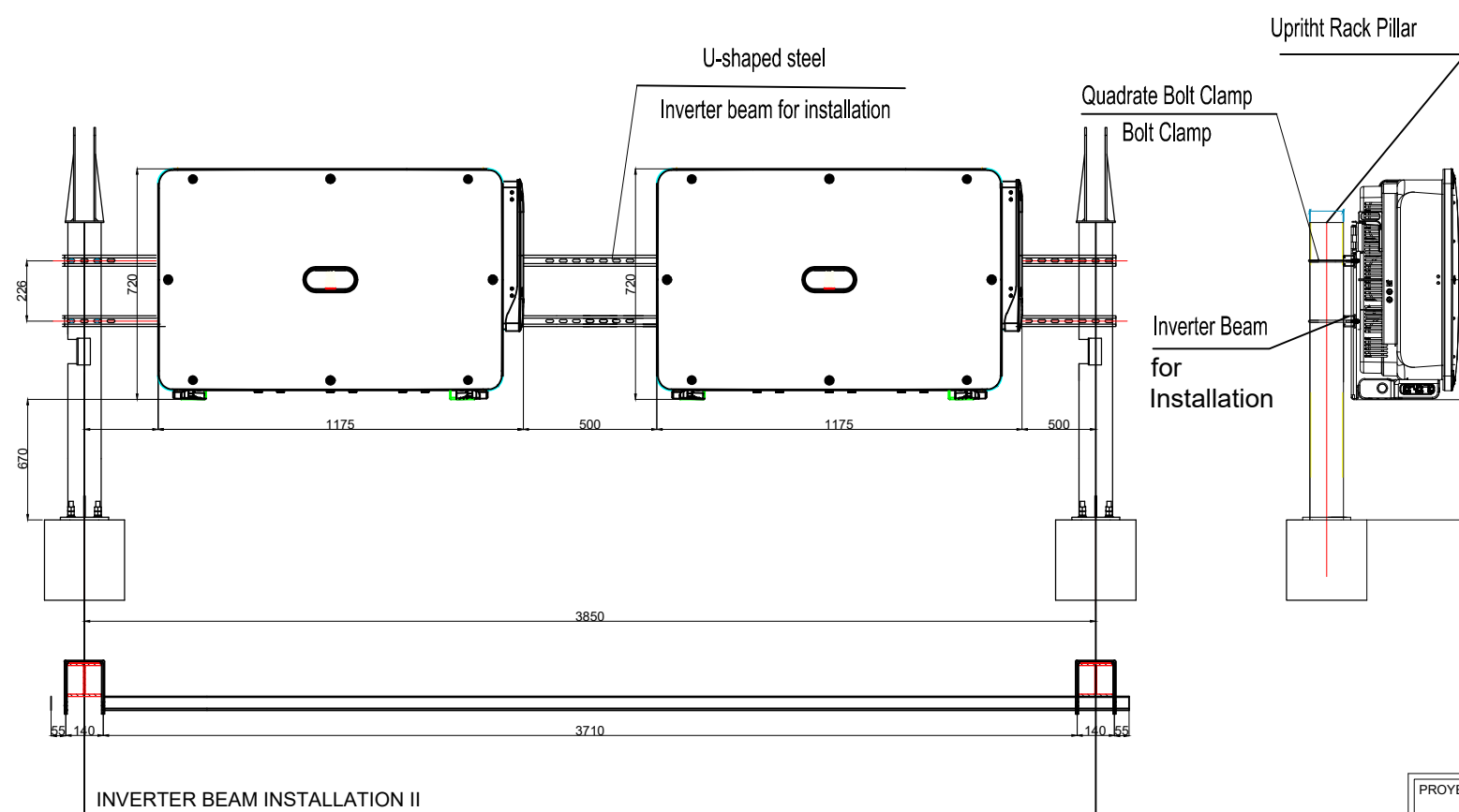
VISADO COPITI Cadiz  
3085 / 2020



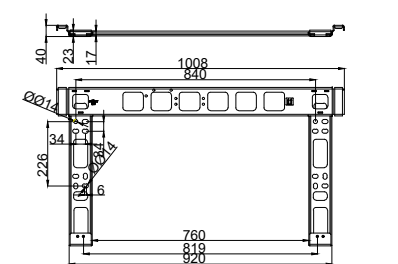
INVERTER BEAM INSTALLATION I



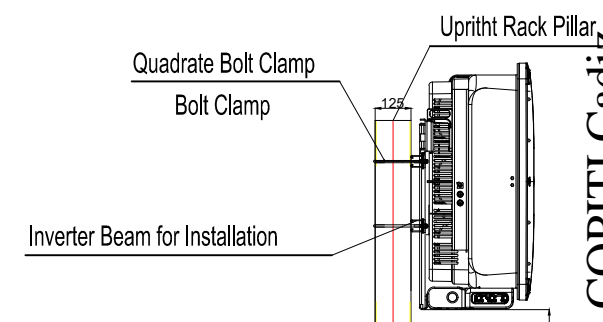
INVERTER BOLT INSTALLATION GRAPH



INVERTER BEAM INSTALLATION II



INVERTER MOUNTING GRAPH



CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ

**VISADO PROFESIONAL**

Colegiado N°: 2704  
SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO


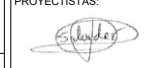


Colegiado N°: 3414  
ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO  
Col. 5594 ANA FREIRE BAUZANO

FECHA: 19/10/2020

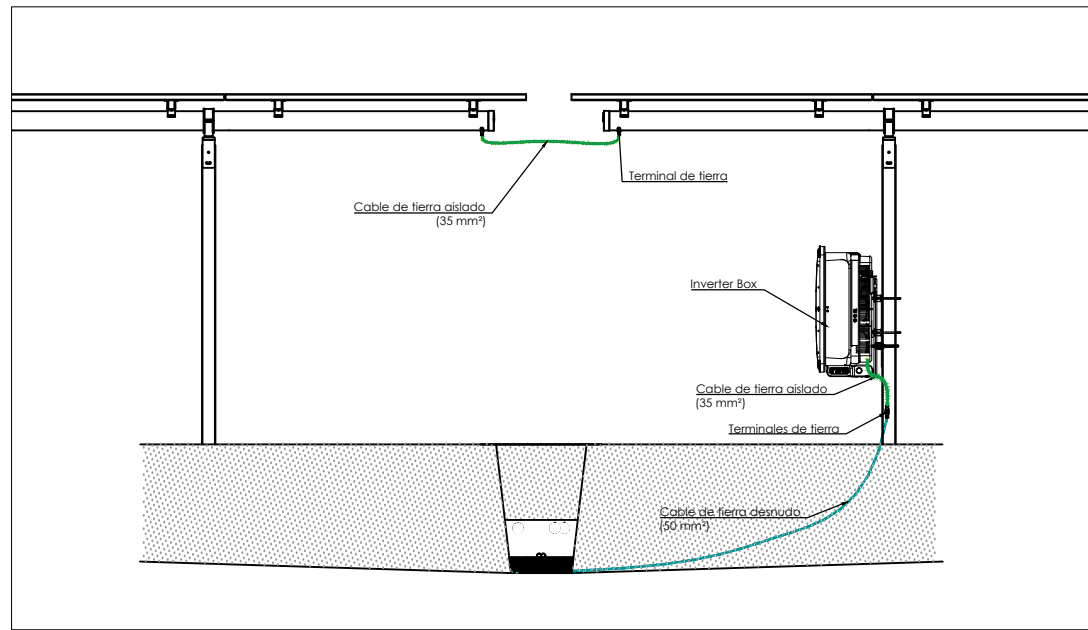
VISADO N°: 3085 / 2020

VISADO COPITI Cadiz 3085 / 2020

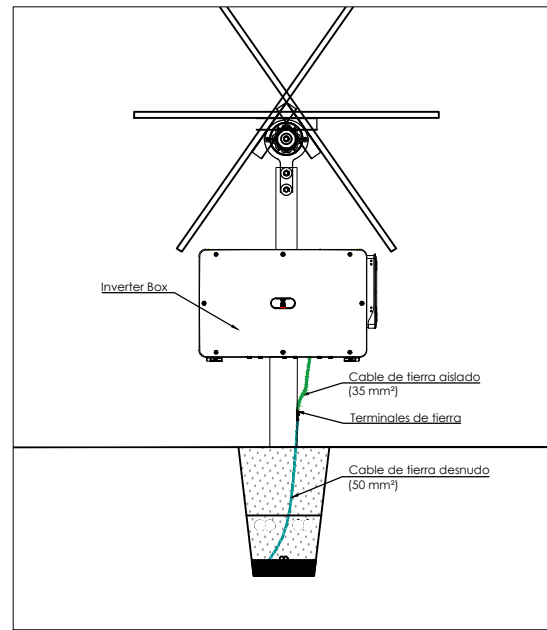
COTAS EN mm

PROYECTO: <b>PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA "FV CABRA_0"</b>		DIBUJADO: Ketty Atienza Espada REVISADO: Salvador Rodriguez Castro APROBADO: Salvador Rodriguez Castro		
PLANO: INVERSOR	FECHA: OCTUBRE 2020	N° PLANO: <b>20</b>	HOJA: A3	
SITUACIÓN: Término Municipal Montemayor (Córdoba)	ESCALA: S/E	PROYECTISTAS:   		
PROMOTOR: NUEVA ERA SOLAR M&D IV, S.L.	POTENCIA: 249,996MWp	N° Col: 2704 Salvador Rodriguez Castro	No Col: 3414 Antonio Prados Hidalgo	N° Col: 5594 Ana Freire Bauzano

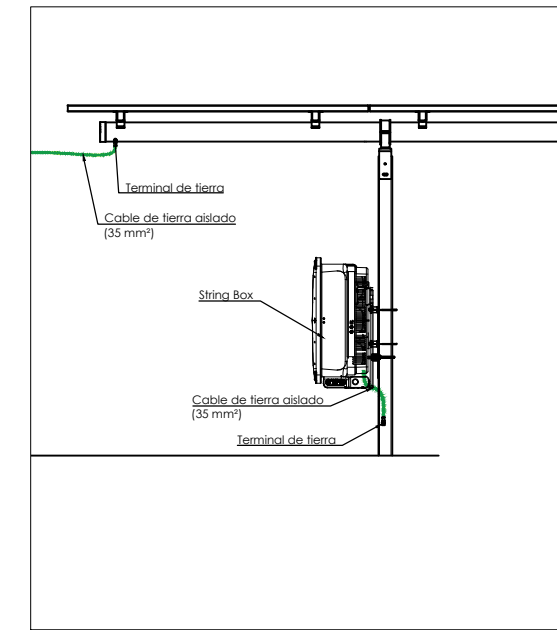




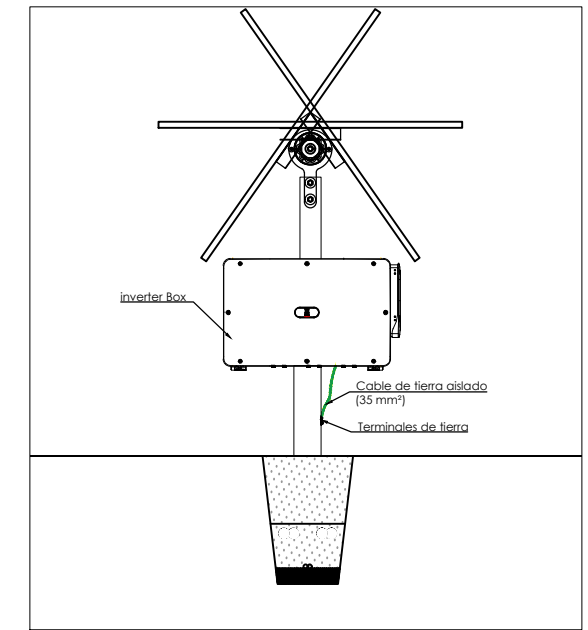
**Detalle de puesta a tierra a Tracker con String Box**  
**Vista Lateral**  
 Escala 1:50



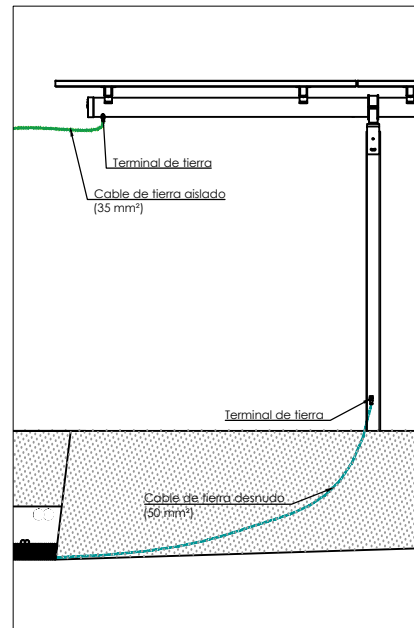
**Detalle de puesta a tierra a Tracker con String Box**  
**Vista Frontal**  
 Escala 1:50



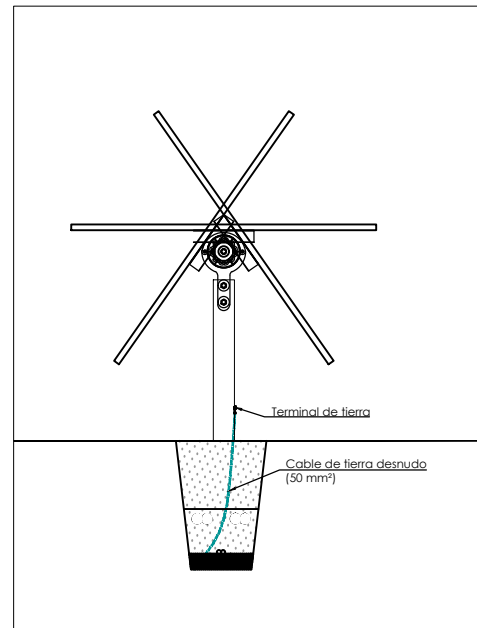
**Detalle de puesta a tierra a String Box a través del Tracker**  
**Vista Lateral**  
 Escala 1:50



**Detalle de puesta a tierra a String Box a través del Tracker**  
**Vista Frontal**  
 Escala 1:50



**Detalle de puesta a tierra a Tracker**  
**Vista Lateral**  
 Escala 1:50



**Detalle de puesta a tierra a Tracker**  
**Vista Lateral**  
 Escala 1:50

ITEM	Descripción	ITEM	Descripción
①	Cable de Cobre	⑤	Terminal de tierra bimetalico
②	Conector a compresión (terminal de tierra)	⑥	Perfil metálico de la estructura
③	Conector por soldadura (terminal de tierra)		
④	Pica de Puesta a Tierra		

CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ

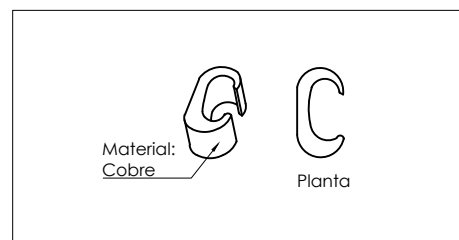
**VISADO PROFESIONAL**

Colegiado N°: 2704  
 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO

Colegiado N°: 3414  
 ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO  
 Col. 5594 CHAOC ANA FREIRE BAUZANO

FECHA: 19/10/2020  
 VISADO N°: 3085 / 2020

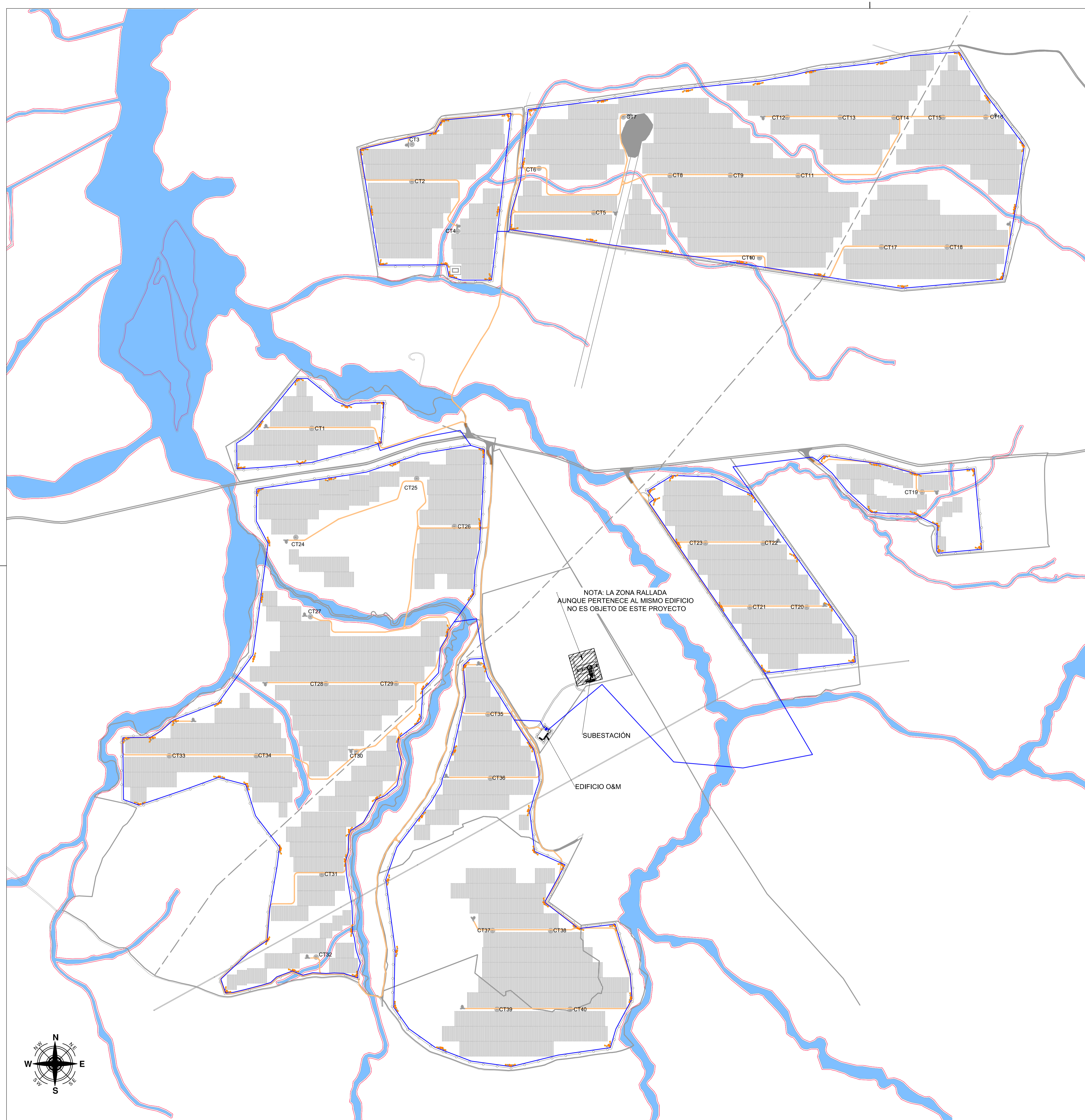
VISADO COPITI Cadiz  
3085 / 2020



**Detalle de Conectores a Compresión para cables**  
 Sin escala

- Cable aislado 1x35 mm<sup>2</sup>
- Cable desnudo 1x50 mm<sup>2</sup>
- Conector de compresión

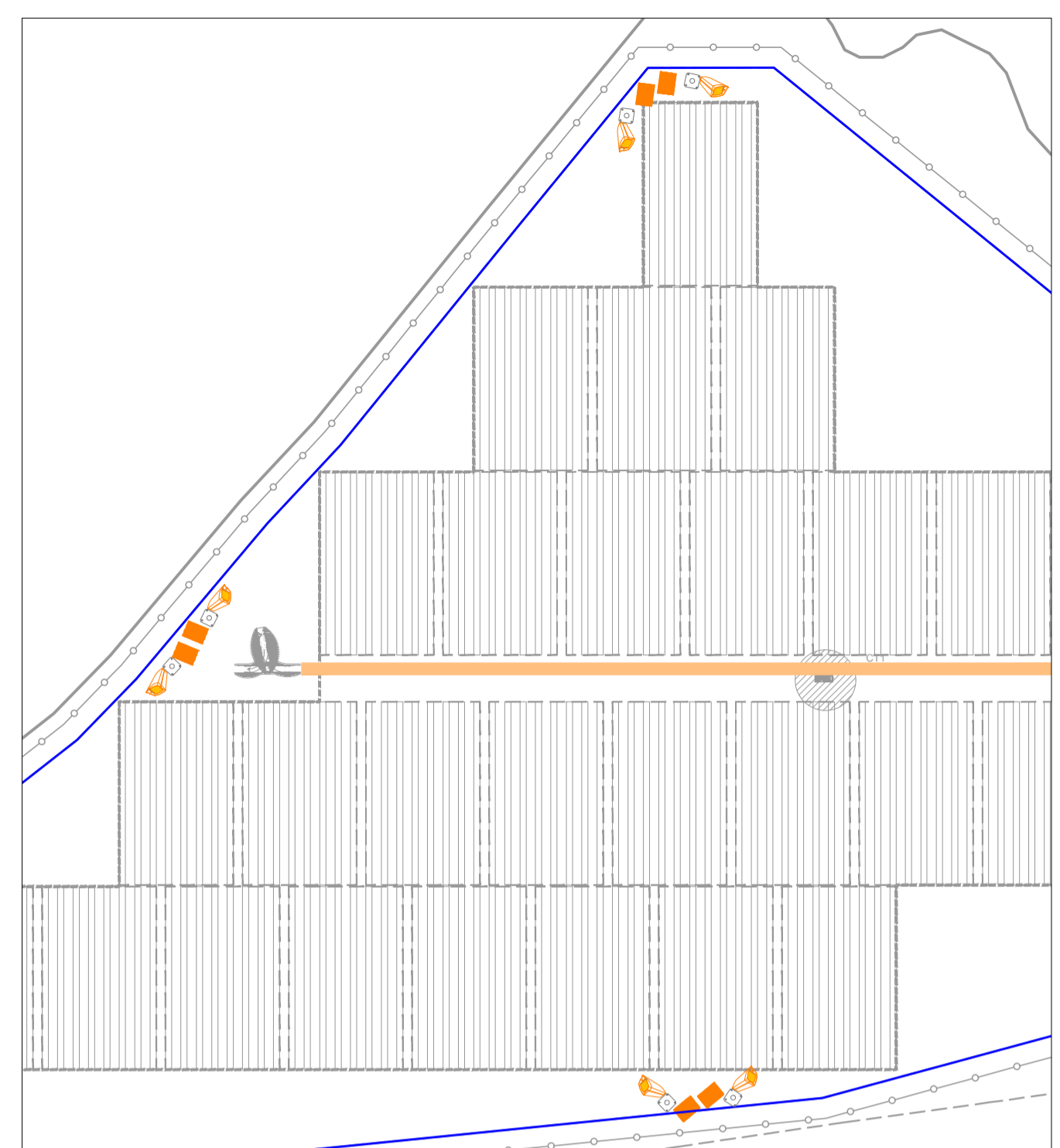
PROYECTO: <b>PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA "FV CABRA_0"</b>	DIBUJADO: Ketty Atienza Espada REVISADO: Salvador Rodriguez Castro APROBADO: Salvador Rodriguez Castro	
PLANO: DETALLES SISTEMA DE PUESTA A TIERRA	FECHA: OCTUBRE 2020	
SITUACIÓN: Término Municipal Montemayor (Córdoba)	HOJA: A3	PROYECTISTAS:  N° Col: 2704 Salvador Rodriguez Castro No Col: 3414 Antonio Prados Hidalgo N° Col: 5594 Ana Freire Bauzano
PROMOTOR: NUEVA ERA SOLAR M&D IV, S.L.	POTENCIA: 249,996MWp	



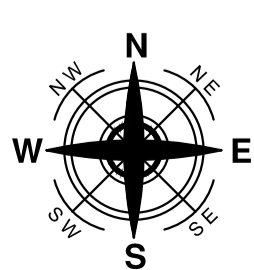
NOTA: LA ZONA RALLADA AUNQUE PERTENECE AL MISMO EDIFICIO NO ES OBJETO DE ESTE PROYECTO

SUBESTACIÓN

EDIFICIO O&M



DETALLE ZONA AMPLIADA  
ESCALA: 1/2000



**CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ**  
**VISADO PROFESIONAL**  
 Colegiado N.º: 2704  
 SALVADOR RODRÍGUEZ CASTRO  
 Colegiado N.º: 3434  
 ANTONIO JESÚS PRADOS HIDALGO  
 COMPAÑÍA INGENIEROS FREIRE BAUZANO  
 FECHA: 19/10/2020  
 VISADO N.º: 3085 / 2020  
 INGENIEROS DE CONTROL Y CONEXIÓN (CCTV)

- SALA DE CONTROL
- ANILLO DE CONEXIÓN DE FIBRA
- VALLADO PERIMETRAL
- CT
- NUMERACIÓN CT
- VALES INTERNOS
- CONTORNO DE PARCELAS

PROYECTO: <b>PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA "FV CABRA_0"</b>		DIBUJADO: Andy Alvarado España REVISADO: Salvador Rodríguez Castro APROBADO: Salvador Rodríguez Castro	
PLANO:	SISTEMA DE VIGILANCIA CCTV	FECHA:	OCTUBRE 2020
SITUACIÓN:	Término Municipal Montemayor (Córdoba)	HUJA:	A1
PROMOTOR:	NUEVA ERA SOLAR M&D IV, S.L.	ESCALA:	1/8000
		POTENCIA:	249,996MWp

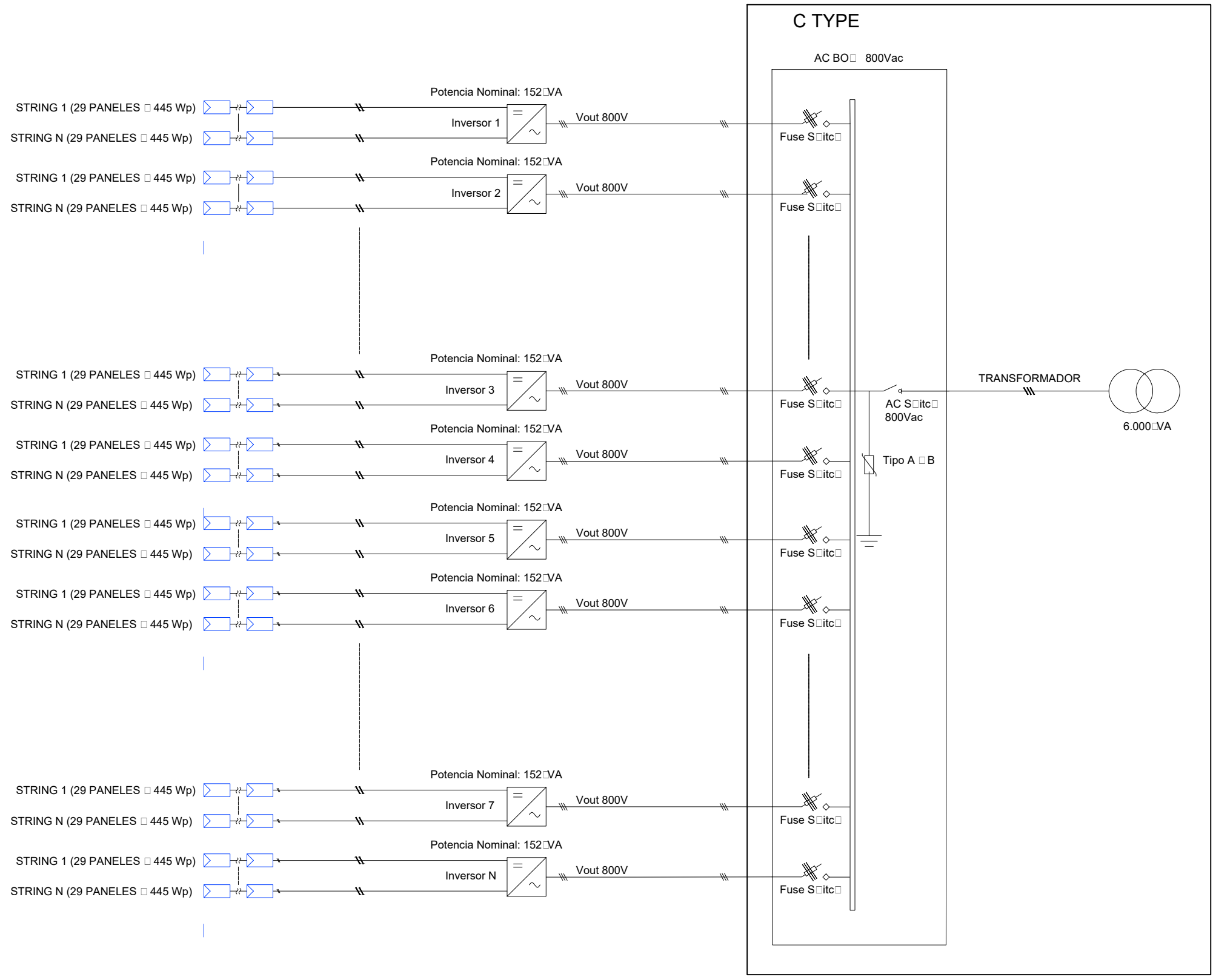
**23**

**tentusol**  
Ingeniería de energías renovables

PROYECTISTAS:





N.º C.º 2704 Salvador Rodríguez Castro    N.º C.º 3434 Antonio Jesús Prados Hidalgo    N.º C.º 3434 Antonio Prados Bauzano

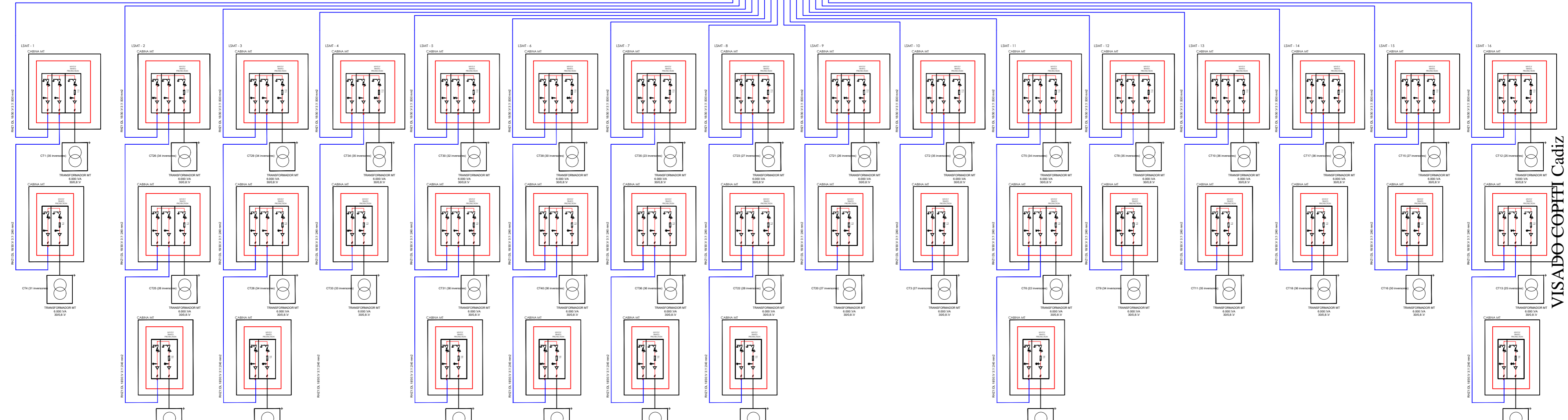
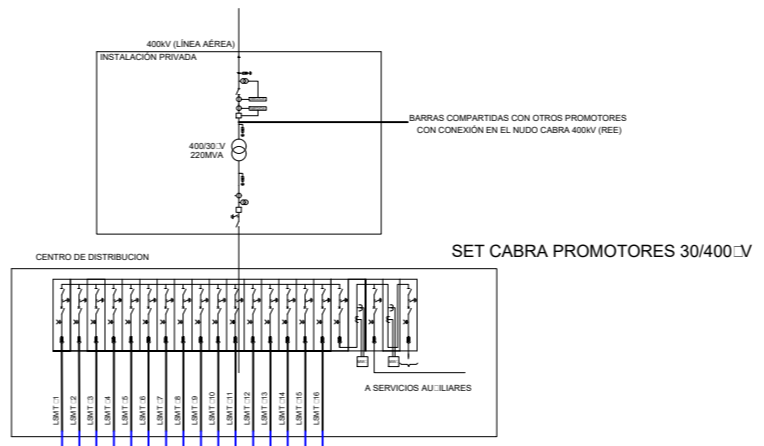





**CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES**  
 COLEGIO DE CÁDIZ  
**VISADO PROFESIONAL**  
 Colegiado N°: 2704  
 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO  
 Colegiado N°: 3414  
 ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO  
 Col. 5594 CHAOC ANA FREIRE BAUZANO  
 FECHA: 19/10/2020  
 VISADO N°: 3085 / 2020

VISADO COPITI Cadiz  
 3085 / 2020

PROYECTO: <b>PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA "FV CABRA_0"</b>		DIBUJADO: Ketty Atienza Espada REVISADO: Salvador Rodriguez Castro APROBADO: Salvador Rodriguez Castro		 sistemas de energías renovables
PLANO: ESQUEMA UNIFILAR BT		FECHA: OCTUBRE 2020	N° PLANO: <b>24</b>	
SITUACIÓN: Término Municipal Montemayor (Córdoba)		HOJA: A3	ESCALA: S/E	PROYECTISTAS:    N° Col: 2704 Salvador Rodriguez Castro No Col: 3414 Antonio Prados Hidalgo N° Col: 5594 Ana Freire Bauzano
PROMOTOR: NUEVA ERA SOLAR M&D IV, S.L.		POTENCIA: 249,996MWp		



VISADO COPTI Cadiz  
3085 / 2020

**CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CADIZ**

**VISADO PROFESIONAL**

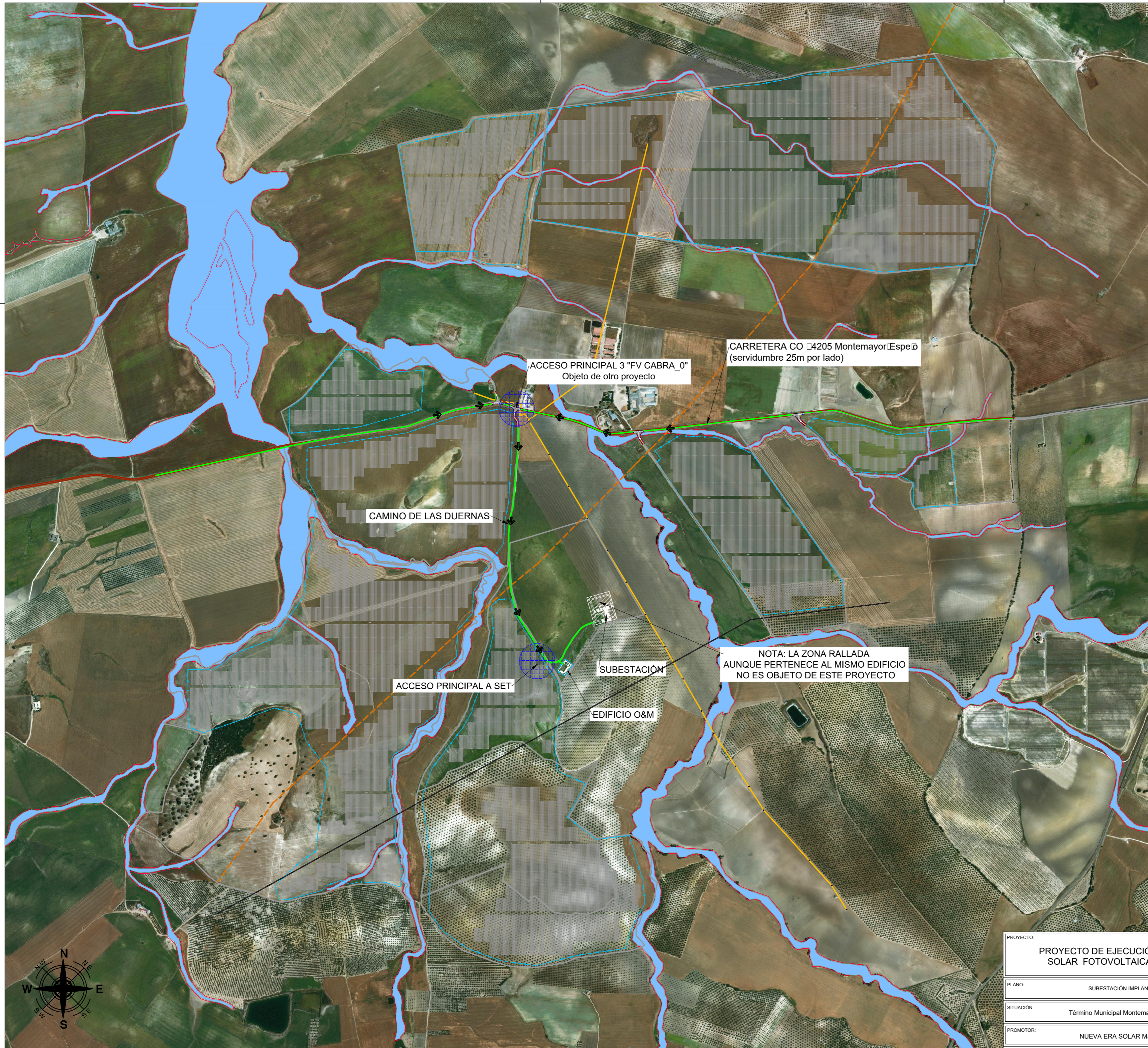
Colegiado N°: 2704  
SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO

Colegiado N°: 3414  
ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO  
Col. 5594 CIAOC ANA FREIRE BAUZANO

FECHA: 19/10/2020  
VISADO N°: 3085 / 2020

PROYECTO: <b>PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA "FV CABRA_0"</b>		DIBUJADO: Kelly Alenza Espada REVISADO: Salvador Rodriguez Castro APROBADO: Salvador Rodriguez Castro	
PLANO:	ESQUEMA UNIFILAR MT	FECHA:	Octubre 2020
SITUACIÓN:	Término Municipal Montemayor (Córdoba)	HOJA:	A2
PROMOTOR:	NUEVA ERA SOLAR M&D IV, S.L.	ESCALA:	S/E
		POTENCIA:	249,996MWp
		Nº PLANO: <b>25</b>	
		PROYECTISTAS: 	
		Nº Col. 2704: Salvador Rodriguez Castro Nº Col. 3414: Antonio Prados Hidalgo Nº Col. 5594: Ana Freire Bauzano	





ACCESO PRINCIPAL 3 "FV CABRA\_0"  
Objeto de otro proyecto

CARRETERA CO 4205 Montemayor Espejo  
(servidumbre 25m por lado)

CAMINO DE LAS DUERNAS

ACCESO PRINCIPAL A SET

SUBESTACIÓN

EDIFICIO O&M

NOTA: LA ZONA RALLADA  
AUNQUE PERTENECE AL MISMO EDIFICIO  
NO ES OBJETO DE ESTE PROYECTO

CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ

**VISADO PROFESIONAL**

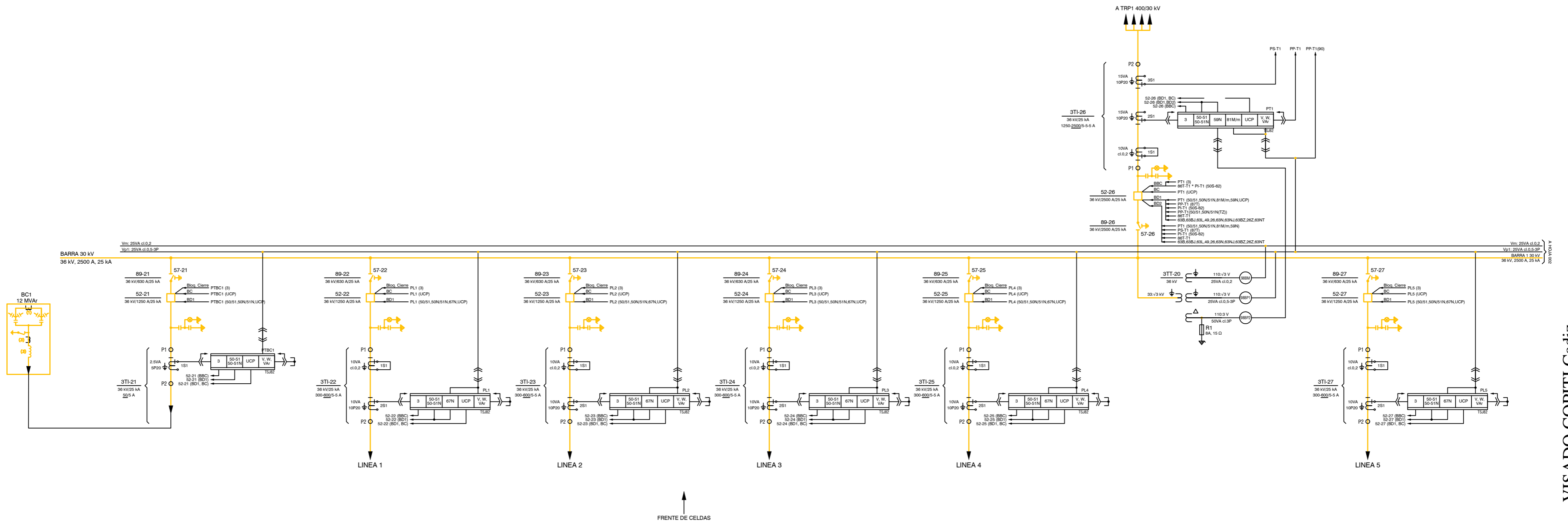
Colegiado N°: 2704  
SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO

Colegiado N°: 3414  
ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO  
Col. 5594 CIAOC ANA FREIRE BAUZANO

FECHA: 19/10/2020  
VISADO N°: 3085 / 2020

PROYECTO: <b>PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA "FV CABRA_0"</b>		DIBUJADO: Kety Atienza Espada REVISADO: Salvador Rodriguez Castro APROBADO: Salvador Rodriguez Castro	
PLANO:	SUBESTACIÓN IMPLANTACIÓN	FECHA:	OCTUBRE 2020
SITUACIÓN:	Término Municipal Montemayor (Córdoba)	HOJA:	A2
PROMOTOR:	NUEVA ERA SOLAR M&D IV, S.L.	ESCALA:	1/12000
		POTENCIA:	249,996MWp
		Nº PLANO: <b>26</b>	
		PROYECTISTAS: 	
		Nº Col: 2704 Salvador Rodriguez Castro    Nº Col: 3414 Antonio Prados Hidalgo    Nº Col: 5594 Ana Freire Bauzano	





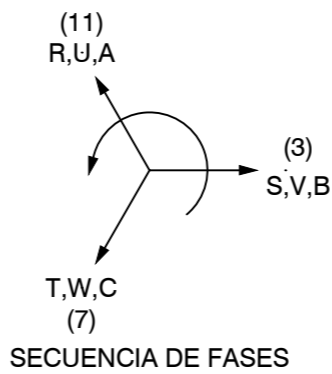
FRENTE DE CELDAS

### CARACTERISTICAS BASICAS DEL DISEÑO

<b>SISTEMA 400 kV</b>	
TENSION DE SERVICIO	400 kV
TENSION MAS ELEVADA PARA EL MATERIAL	420 kV
NIVEL BASICO DE IMPULSO	1425 kV
TENSION FRECUENCIA INDUSTRIAL 1 MINUTO	950 kV
FRECUENCIA	50 Hz
REGIMEN DE NEUTRO	RIGIDO A TIERRA
INTENSIDAD NOMINAL BARRAS	2000 A
INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO NOMINAL	50 kA
DURACION DE CORTOCIRCUITO	1 s
TENSION DE CIRCUITOS AUXILIARES	125 Vcc; 400/230 Vca
<b>SISTEMA 30 kV</b>	
TENSION DE SERVICIO	30 kV
TENSION MAS ELEVADA PARA EL MATERIAL	36 kV
NIVEL BASICO DE IMPULSO	170 kV
TENSION FRECUENCIA INDUSTRIAL 1 MINUTO	70 kV
FRECUENCIA	50 Hz
REGIMEN DE NEUTRO	P. A. T. A TRAVES DE REACTANCIA
INTENSIDAD NOMINAL BARRAS	2500 A
INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO NOMINAL	25 kA
DURACION DE CORTOCIRCUITO	1 s
TENSION DE CIRCUITOS AUXILIARES	125 Vcc; 400/230 Vca

### LEYENDA

52	INTERRUPTOR AUTOMÁTICO	81	PROTECCIÓN MÁXIMA/MÍNIMA FRECUENCIA
57	SECCIONADOR DE PUESTA A TIERRA	86	RELÉ DE DISPARO CON BLOQUEO
89	SECCIONADOR	87T	PROTECCIÓN DIFERENCIAL TRANSFORMADOR
2	DISCORDANCIA DE POLOS	90	REGULADOR DE TENSION
3	SUPERVISIÓN DE BOBINAS	94TD	RELÉ DE TELEDISPARO
21	PROTECCIÓN DE DISTANCIA	98	INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO
25	PROTECCIÓN DE SINCRONISMO	BC	BOBINA CIERRE INTERRUPTOR
26	TERMOMETRO TEMPERATURA DEL ACEITE	BBC	BLOQUEO BOBINA CIERRE INTERRUPTOR
27	PROTECCIÓN MÍNIMA TENSION	BD1	BOBINA DISPARO 1 INTERRUPTOR
49	PROTECCIÓN DE IMAGEN TÉRMICA	BD2	BOBINA DISPARO 2 INTERRUPTOR
50-51	PROTECCIÓN SOBREINTENSIDAD DE FASES	PP	PROTECCIÓN DE FALLO DE INTERRUPTOR
50N-51N	PROTECCIÓN SOBREINTENSIDAD DE NEUTRO	PS	PROTECCIÓN RESPALDO
50S-62	PROTECCIÓN DE FALLO DE INTERRUPTOR	OSC	OSCILOPERTURBOGRAFO
59	PROTECCIÓN MÁXIMA TENSION		
59N	PROTECCIÓN MÁXIMA TENSION HOMOPOLAR		
83B	RELÉ BUCHHOLZ		
83L	LIBERADOR DE PRESIÓN DE TRAFÓ		
83BJ	RELÉ DE FLUJO CTBC		
83RL	LIBERADOR DE PRESIÓN CTBC		
83N	RELÉ DE NIVEL DE ACEITE		
67	PROTECCIÓN DIRECCIONAL DE FASES		
67N	PROTECCIÓN DIRECCIONAL DE NEUTRO		
79	RELÉ DE REENGANCHE		



CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
COLEGIO DE CÁDIZ

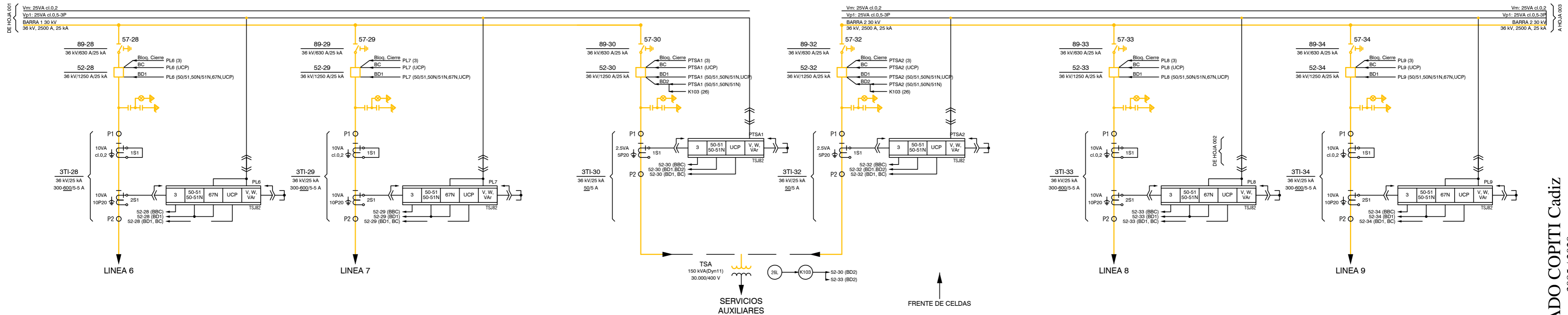
**VISADO PROFESIONAL**

Colegiado N°: 2704  
SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO

Colegiado N°: 3414  
ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO  
Col. 5594 CIAOC ANA FREIRE BAUZANO

FECHA: 19/10/2020  
VISADO N°: 3085 / 2020

PROYECTO: <b>PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA "FV CABRA_0"</b>	DIBUJADO: Kelly Alizena Espada REVISADO: Salvador Rodríguez Castro APROBADO: Salvador Rodríguez Castro	
PLANO: SUBESTACIÓN. ESQUEMA UNIFILAR DESARROLLADO 30kV	FECHA: OCTUBRE 2020	
SITUACIÓN: Término Municipal Montemayor (Córdoba)	HOJA: A2	PROYECTISTAS: Salvador Rodríguez Castro, Antonio Prados Hidalgo, Ana Freire Bauzano
PROMOTOR: NUEVA ERA SOLAR M&D IV, S.L.	POTENCIA: 249,96MWp	Nº Cot. 2704, Nº Cot. 3414, Nº Cot. 5594

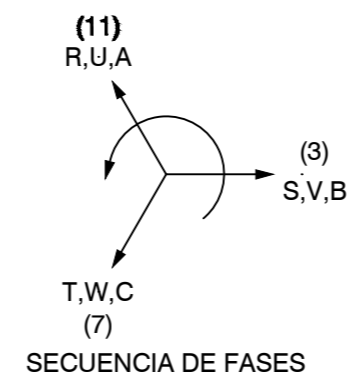


### CARACTERISTICAS BASICAS DEL DISEÑO

SISTEMA 400 kV	
TENSION DE SERVICIO	400 kV
TENSION MAS ELEVADA PARA EL MATERIAL	420 kV
NIVEL BASICO DE IMPULSO	1425 kV
TENSION FRECUENCIA INDUSTRIAL 1 MINUTO	950 kV
FRECUENCIA	50 Hz
REGIMEN DE NEUTRO	RIGIDO A TIERRA
INTENSIDAD NOMINAL BARRAS	2000 A
INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO NOMINAL	50 kA
DURACION DE CORTOCIRCUITO	1 s
TENSION DE CIRCUITOS AUXILIARES	125 Vcc; 400/230 Vca
SISTEMA 30 kV	
TENSION DE SERVICIO	30 kV
TENSION MAS ELEVADA PARA EL MATERIAL	36 kV
NIVEL BASICO DE IMPULSO	170 kV
TENSION FRECUENCIA INDUSTRIAL 1 MINUTO	70 kV
FRECUENCIA	50 Hz
REGIMEN DE NEUTRO	P.A.T A TRAVES DE REACTANCIA
INTENSIDAD NOMINAL BARRAS	2500 A
INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO NOMINAL	25 kA
DURACION DE CORTOCIRCUITO	1 s
TENSION DE CIRCUITOS AUXILIARES	125 Vcc; 400/230 Vca

### LEYENDA

52	INTERRUPTOR AUTOMÁTICO	81	PROTECCIÓN MÁXIMA/MÍNIMA FRECUENCIA
57	SECCIONADOR DE PUESTA A TIERRA	86	RELÉ DE DISPARO CON BLOQUEO
89	SECCIONADOR	87T	PROTECCIÓN DIFERENCIAL TRANSFORMADOR
2	DISCORDANCIA DE POLOS	90	REGULADOR DE TENSION
3	SUPERVISIÓN DE BOBINAS	94TD	RELÉ DE TELEDISPARO
21	PROTECCIÓN DE DISTANCIA	98	INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO
25	PROTECCIÓN DE SINCRONISMO	BC	BOBINA CIERRE INTERRUPTOR
26	TERMOMETRO TEMPERATURA DEL ACEITE	BBC	BLOQUEO BOBINA CIERRE INTERRUPTOR
27	PROTECCIÓN MÍNIMA TENSION	BD1	BOBINA DISPARO 1 INTERRUPTOR
49	PROTECCIÓN DE IMAGEN TÉRMICA	BD2	BOBINA DISPARO 2 INTERRUPTOR
50-51	PROTECCIÓN SOBREINTENSIDAD DE FASES	PP	PROTECCIÓN PRINCIPAL
50S-62	PROTECCIÓN SOBREINTENSIDAD DE NEUTRO	PS	PROTECCIÓN RESPALDO
59	PROTECCIÓN MÁXIMA TENSION	OSC	OSCILOPERTURBOGRAFO
59N	PROTECCIÓN MÁXIMA TENSION HOMOPOLAR		
63B	RELÉ BUCHHOLZ		
63L	LIBERADOR DE PRESIÓN DE TRAFIO		
63BJ	RELÉ DE FLUJO CTBC		
63RL	LIBERADOR DE PRESIÓN CTBC		
63N	RELE DE NIVEL DE ACEITE		
67	PROTECCIÓN DIRECCIONAL DE FASES		
67N	PROTECCIÓN DIRECCIONAL DE NEUTRO		
79	RELÉ DE REENGANCHE		



CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ

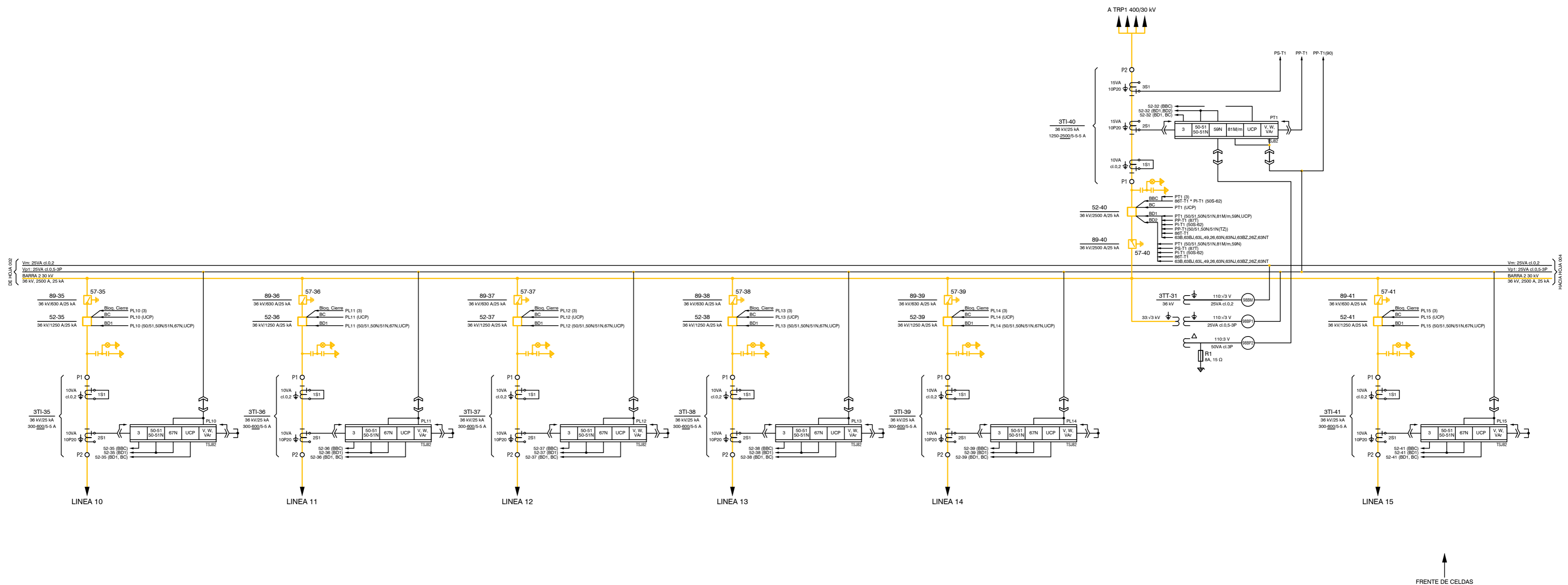
**VISADO PROFESIONAL**

Colegiado N°: 2704  
SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO

Colegiado N°: 3414  
ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO  
Col. 5594 CIAOC ANA FREIRE BAUZANO

FECHA: 19/10/2020  
VISADO N°: 3085 / 2020

PROYECTO:	DIBUJADO: Kelly Alenza Espada		
	REVISADO: Salvador Rodriguez Castro		
	APROBADO: Salvador Rodriguez Castro		
PLANO:	SUBSTACION. ESQUEMA UNIFILAR DESARROLLADO 30kV	FECHA:	OCTUBRE 2020
		HOJA:	A2
SITUACION:	Término Municipal Montemayor (Córdoba)	ESCALA:	S/E
PROMOTOR:	NUEVA ERA SOLAR M&D IV, S.L.	POTENCIA:	249,996MwP
		PROYECTISTAS:	
			N° Col. 3414 Salvador Rodriguez Castro
			N° Col. 5594 Ana Freire Bauzano



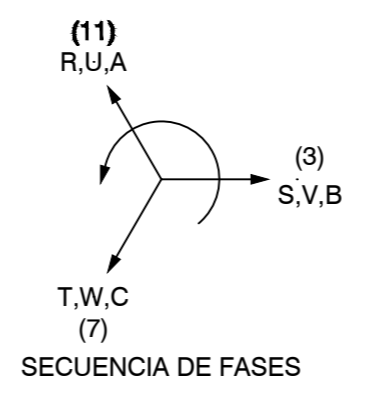
VISADO COPITI Cadiz  
3085 / 2020

**CARACTERISTICAS BASICAS DEL DISEÑO**

<b>SISTEMA 400 kV</b>	400 kV
TENSION DE SERVICIO	420 kV
TENSION MAS ELEVADA PARA EL MATERIAL	1425 kV
NIVEL BASICO DE IMPULSO	950 kV
TENSION FRECUENCIA INDUSTRIAL 1 MINUTO	50 Hz
FRECUENCIA	50 Hz
REGIMEN DE NEUTRO	RIGIDO A TIERRA
INTENSIDAD NOMINAL BARRAS	2000 A
INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO NOMINAL	50 kA
DURACION DE CORTOCIRCUITO	1 s
TENSION DE CIRCUITOS AUXILIARES	125 Vcc; 400/230 Vca
<b>SISTEMA 30 kV</b>	30 kV
TENSION DE SERVICIO	36 kV
TENSION MAS ELEVADA PARA EL MATERIAL	170 kV
NIVEL BASICO DE IMPULSO	70 kV
TENSION FRECUENCIA INDUSTRIAL 1 MINUTO	50 Hz
FRECUENCIA	50 Hz
REGIMEN DE NEUTRO	P.A.T A TRAVES DE REACTANCIA
INTENSIDAD NOMINAL BARRAS	2500 A
INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO NOMINAL	25 kA
DURACION DE CORTOCIRCUITO	1 s
TENSION DE CIRCUITOS AUXILIARES	125 Vcc; 400/230 Vca

**LEYENDA**

52	INTERRUPTOR AUTOMÁTICO	81	PROTECCIÓN MÁXIMA/MÍNIMA FRECUENCIA
57	SECCIONADOR DE PUESTA A TIERRA	86	RELÉ DE DISPARO CON BLOQUEO
89	SECCIONADOR	87T	PROTECCIÓN DIFERENCIAL TRANSFORMADOR
2	DISCORDANCIA DE POLOS	90	REGULADOR DE TENSION
3	SUPERVISIÓN DE BOBINAS	94TD	RELÉ DE TELEDISPARO
21	PROTECCIÓN DE DISTANCIA	98	INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO
25	PROTECCIÓN DE SINCRONISMO	BC	BOBINA CIERRE INTERRUPTOR
26	TERMOMETRO TEMPERATURA DEL ACEITE	BBC	BLOQUEO BOBINA CIERRE INTERRUPTOR
27	PROTECCIÓN MÍNIMA TENSION	BD1	BOBINA DISPARO 1 INTERRUPTOR
49	PROTECCIÓN DE IMAGEN TERMICA	BD2	BOBINA DISPARO 2 INTERRUPTOR
50-51	PROTECCIÓN SOBREINTENSIDAD DE FASES	PP	PROTECCIÓN PRINCIPAL
50N-51N	PROTECCIÓN SOBREINTENSIDAD DE NEUTRO	PS	PROTECCIÓN RESPALDO
50S-62	PROTECCIÓN DE FALLO DE INTERRUPTOR	OSC	OSCILOPERTURBÓGRAFO
59	PROTECCIÓN MÁXIMA TENSION		
59N	PROTECCIÓN MÁXIMA TENSION HOMOPOLAR		
63B	RELÉ BUCHHOLZ		
63L	LIBERADOR DE PRESIÓN DE TRAFÓ		
63BJ	RELÉ DE FLUJO CTBC		
63RL	LIBERADOR DE PRESIÓN CTBC		
63N	RELÉ DE NIVEL DE ACEITE		
67	PROTECCIÓN DIRECCIONAL DE FASES		
67N	PROTECCIÓN DIRECCIONAL DE NEUTRO		
79	RELÉ DE REENGANCHE		



CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ

**VISADO PROFESIONAL**

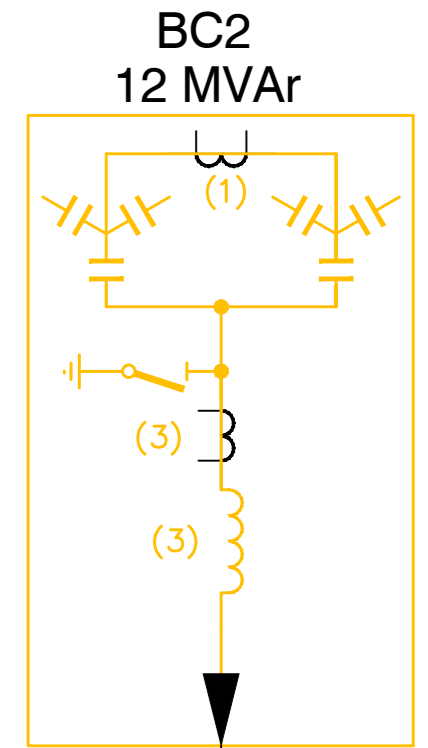
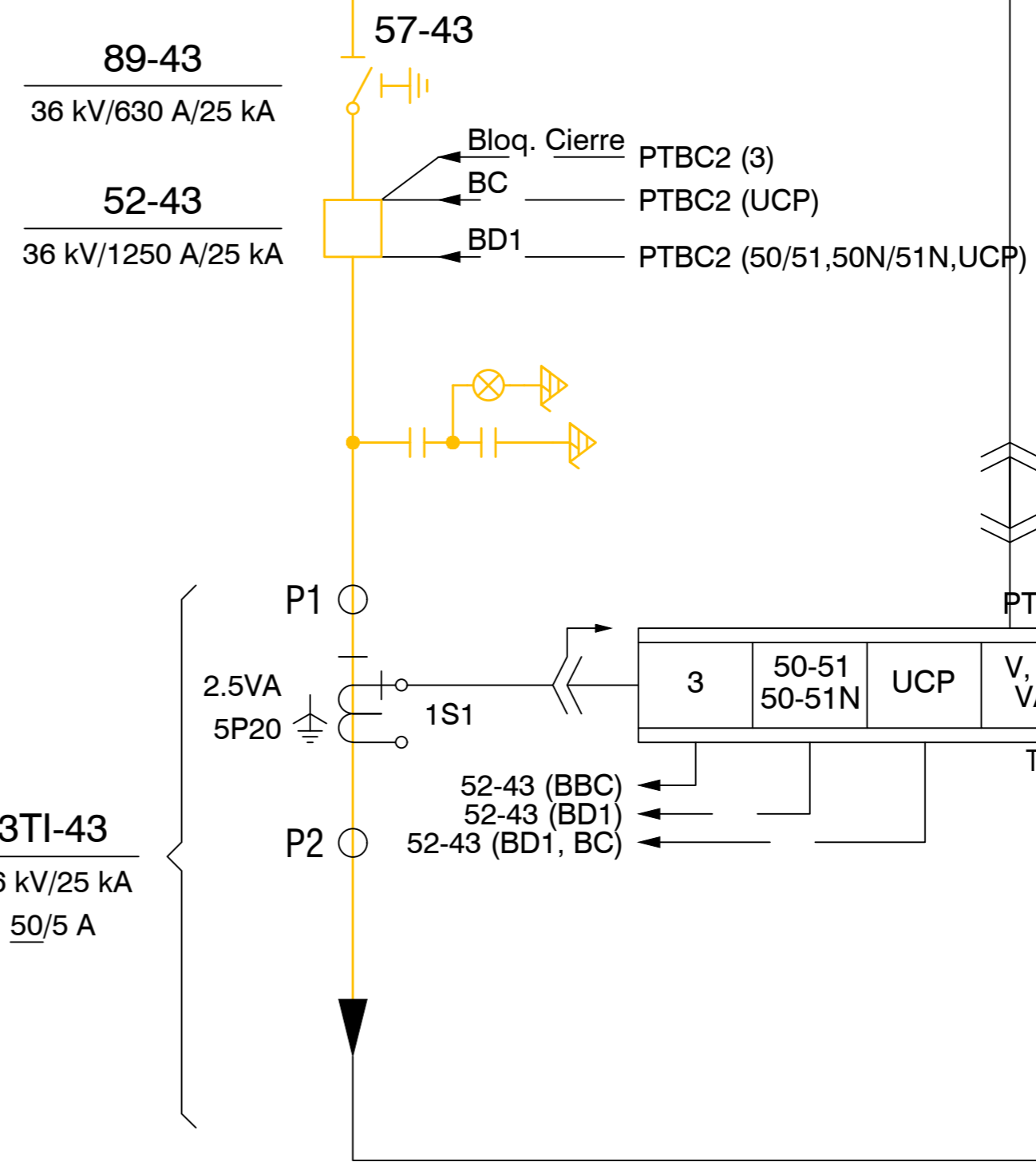
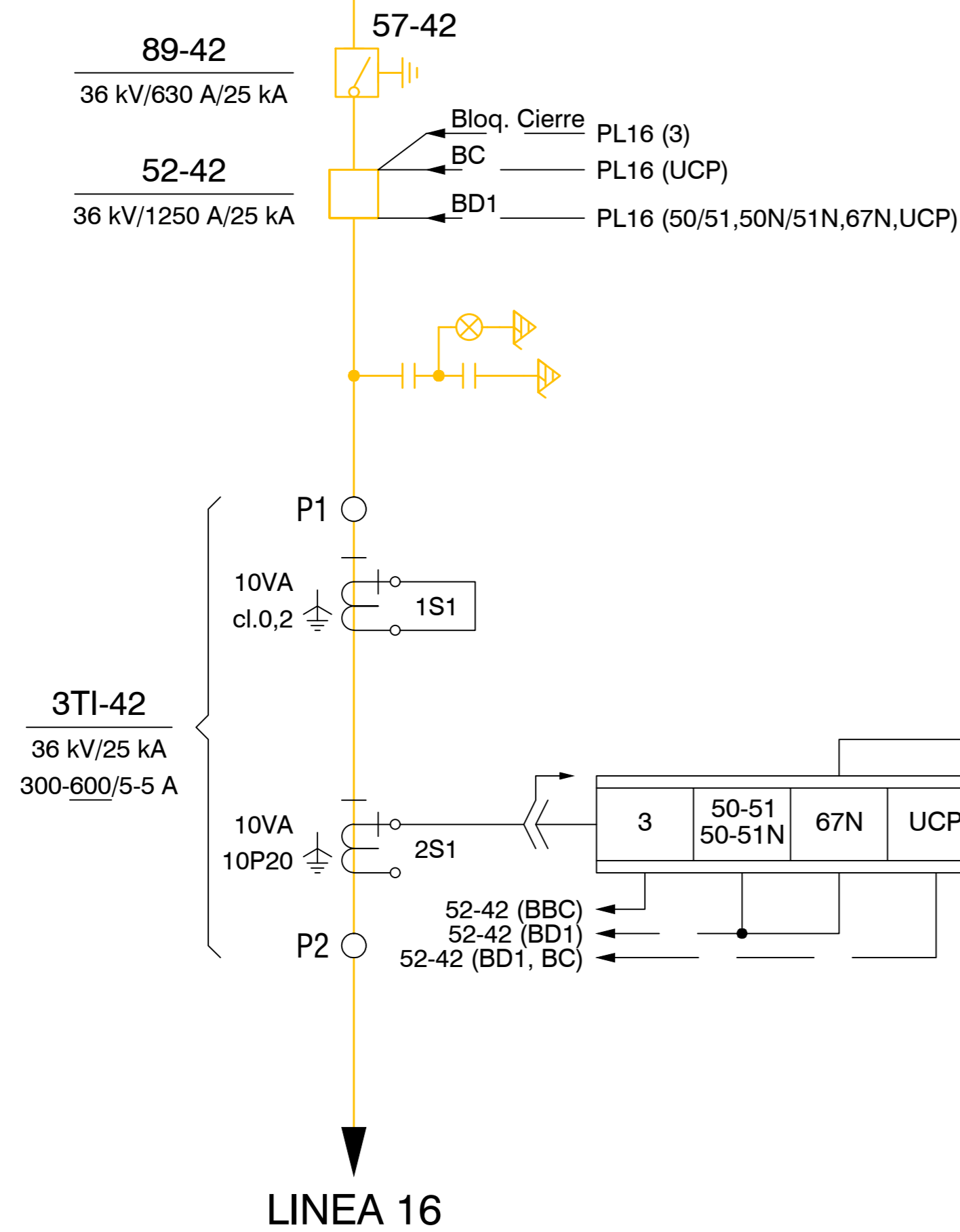
Colegiado N°: 2704  
SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO

Colegiado N°: 3414  
ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO  
Col. 5594 CIAOC ANA FREIRE BAUZANO

FECHA: 19/10/2020  
VISADO N°: 3085 / 2020

PROYECTO: <b>PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA "FV CABRA_0"</b>	DIBUJADO: Kelly Alienza Espada REVISADO: Salvador Rodriguez Castro APROBADO: Salvador Rodriguez Castro	<p>tentusol sistemas de energías renovables</p>
PLANO: SUBESTACIÓN. ESQUEMA UNIFILAR DESARROLLADO 30kV	FECHA: OCTUBRE 2020	
SITUACIÓN: Término Municipal Montemayor (Córdoba)	HOJA: A2	PROYECTISTAS: 
PROMOTOR: NUEVA ERA SOLAR M&D IV, S.L.	POTENCIA: 249,996MWp	<p>Nº Cot. 3414 Salvador Rodriguez Castro</p> <p>Nº Cot. 5594 Ana Freire Bauzano</p>

Vm: 25VA cl.0,2  
 Vp1: 25VA cl.0,5-3P  
 BARRA 2 30 kV  
 36 kV, 2500 A, 25 kA

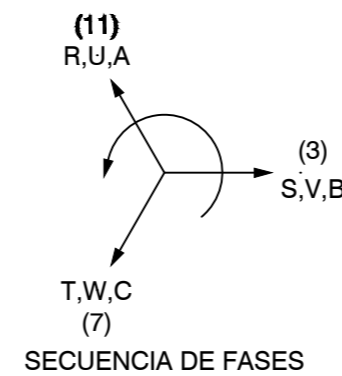


**CARACTERISTICAS BASICAS DEL DISEÑO**

<b>SISTEMA 400 kV</b>	
TENSION DE SERVICIO	400 kV
TENSION MAS ELEVADA PARA EL MATERIAL	420 kV
NIVEL BASICO DE IMPULSO	1425 kV
TENSION FRECUENCIA INDUSTRIAL 1 MINUTO	950 kV
FRECUENCIA	50 Hz
REGIMEN DE NEUTRO	RIGIDO A TIERRA
INTENSIDAD NOMINAL BARRAS	2000 A
INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO NOMINAL	50 kA
DURACION DE CORTOCIRCUITO	1 s
TENSION DE CIRCUITOS AUXILIARES	125 Vcc; 400/230 Vca
<b>SISTEMA 30 kV</b>	
TENSION DE SERVICIO	30 kV
TENSION MAS ELEVADA PARA EL MATERIAL	36 kV
NIVEL BASICO DE IMPULSO	170 kV
TENSION FRECUENCIA INDUSTRIAL 1 MINUTO	70 kV
FRECUENCIA	50 Hz
REGIMEN DE NEUTRO	P.A.T A TRAVES DE REACTANCIA
INTENSIDAD NOMINAL BARRAS	2500 A
INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO NOMINAL	25 kA
DURACION DE CORTOCIRCUITO	1 s
TENSION DE CIRCUITOS AUXILIARES	125 Vcc; 400/230 Vca

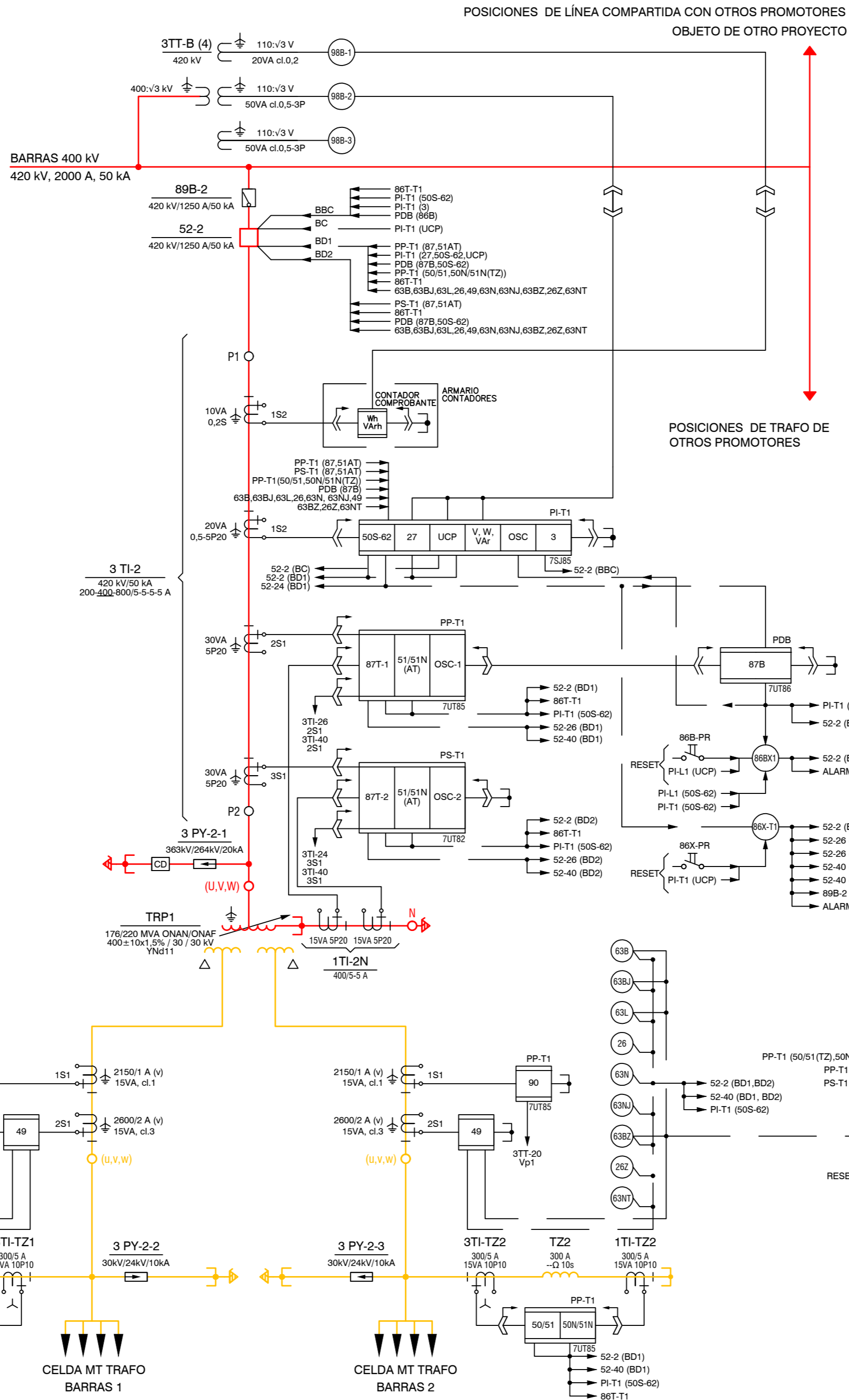
**LEYENDA**

52	INTERRUPTOR AUTOMÁTICO	81	PROTECCIÓN MÁXIMA/MÍNIMA FRECUENCIA
57	SECCIONADOR DE PUESTA A TIERRA	86	RELÉ DE DISPARO CON BLOQUEO
89	SECCIONADOR	87T	PROTECCIÓN DIFERENCIAL TRANSFORMADOR
2	DISCORDANCIA DE POLOS	90	REGULADOR DE TENSION
3	SUPERVISIÓN DE BOBINAS	94TD	RELÉ DE TELEDISPARO
21	PROTECCIÓN DE DISTANCIA	98	INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO
25	PROTECCIÓN DE SINCRONISMO	BC	BOBINA CIERRE INTERRUPTOR
26	TERMOMETRO TEMPERATURA DEL ACEITE	BBC	BLOQUEO BOBINA CIERRE INTERRUPTOR
27	PROTECCIÓN MÍNIMA TENSION	BD1	BOBINA DISPARO 1 INTERRUPTOR
49	PROTECCIÓN DE IMAGEN TÉRMICA	BD2	BOBINA DISPARO 2 INTERRUPTOR
50-51	PROTECCIÓN SOBREENTENSIDAD DE FASES	PP	PROTECCIÓN PRINCIPAL
50N-51N	PROTECCIÓN SOBREENTENSIDAD DE NEUTRO	PS	PROTECCIÓN RESPALDO
50S-62	PROTECCIÓN DE FALLO DE INTERRUPTOR	OSC	OSCILOPERTURBOGRAFO
59	PROTECCIÓN MÁXIMA TENSION		
59N	PROTECCIÓN MÁXIMA TENSION HOMOPOLAR		
63B	RELÉ BUCHHOLZ		
63L	LIBERADOR DE PRESIÓN DE TRAFÓ		
63BJ	RELÉ DE FLUJO CTBC		
63RL	LIBERADOR DE PRESIÓN CTBC		
63N	RELÉ DE NIVEL DE ACEITE		
67	PROTECCIÓN DIRECCIONAL DE FASES		
67N	PROTECCIÓN DIRECCIONAL DE NEUTRO		
79	RELÉ DE REENGANCHE		



CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
 COLEGIO DE CÁDIZ  
**VISADO PROFESIONAL**  
 Colegiado N°: 2704  
 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO  
 Colegiado N°: 3414  
 ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO  
 Col. 5594 CIAOC ANA FREIRE BAUZANO  
 FECHA: 19/10/2020  
 VISADO N°: 3085 / 2020

PROYECTO: <b>PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA "FV CABRA_0"</b>	DIBUJADO: Kelly Alienza Espada REVISADO: Salvador Rodriguez Castro APROBADO: Salvador Rodriguez Castro	 sistemas de energías renovables
PLANO: SUBESTACIÓN. ESQUEMA UNIFILAR DESARROLLADO 30kV	FECHA: OCTUBRE 2020	
SITUACIÓN: Término Municipal Montemayor (Córdoba)	HOJA: A2	Nº PLANO: <b>30</b>
PROMOTOR: NUEVA ERA SOLAR M&D IV, S.L.	POTENCIA: 249,996MWp	PROYECTISTAS: Nº Col. 2704 Salvador Rodriguez Castro Nº Col. 3414 Antonio Prados Hidalgo Nº Col. 5594 Ana Freire Bauzano



### CARACTERISTICAS BASICAS DEL DISEÑO

<b>SISTEMA 400 kV</b>	
TENSION DE SERVICIO	400 kV
TENSION MAS ELEVADA PARA EL MATERIAL	420 kV
NIVEL BASICO DE IMPULSO	1425 kV
TENSION FRECUENCIA INDUSTRIAL 1 MINUTO	950 kV
FRECUENCIA	50 Hz
REGIMEN DE NEUTRO	RÍGIDO A TIERRA
INTENSIDAD NOMINAL BARRAS	2000 A
INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO NOMINAL	50 kA
DURACION DE CORTOCIRCUITO	1 s
TENSION DE CIRCUITOS AUXILIARES	125 Vcc; 400/230 Vca
<b>SISTEMA 30 kV</b>	
TENSION DE SERVICIO	30 kV
TENSION MAS ELEVADA PARA EL MATERIAL	36 kV
NIVEL BASICO DE IMPULSO	170 kV
TENSION FRECUENCIA INDUSTRIAL 1 MINUTO	70 kV
FRECUENCIA	50 Hz
REGIMEN DE NEUTRO	P.A.T A TRAVES DE REACTANCIA
INTENSIDAD NOMINAL BARRAS	2500 A
INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO NOMINAL	25 kA
DURACION DE CORTOCIRCUITO	1 s
TENSION DE CIRCUITOS AUXILIARES	125 Vcc; 400/230 Vca

### LEYENDA

- 52 INTERRUPTOR AUTOMÁTICO
- 57 SECCIONADOR DE PUESTA A TIERRA
- 89 SECCIONADOR
- 2 DISCORDANCIA DE POLOS
- 3 SUPERVISIÓN DE BOBINAS
- 21 PROTECCIÓN DE DISTANCIA
- 25 PROTECCIÓN DE SINCRONISMO
- 26 TERMOMETRO TEMPERATURA DEL ACEITE
- 27 PROTECCIÓN MINIMA TENSION
- 49 PROTECCIÓN DE IMAGEN TERMICA
- 50-51 PROTECCIÓN SOBREINTENSIDAD DE FASES
- 50N-51N PROTECCIÓN SOBREINTENSIDAD DE NEUTRO
- 50S-62 PROTECCIÓN DE FALLO DE INTERRUPTOR
- 59 PROTECCIÓN MAXIMA TENSION
- 59N PROTECCIÓN MAXIMA TENSION HOMOPOLAR
- 63B RELÉ BUCHHOLZ
- 63L LIBERADOR DE PRESIÓN DE TRAFIO
- 63BJ RELÉ DE FLUJO CTBC
- 63RL LIBERADOR DE PRESIÓN CTBC
- 63N RELÉ DE NIVEL DE ACEITE
- 67 PROTECCIÓN DIRECCIONAL DE FASES
- 67N PROTECCIÓN DIRECCIONAL DE NEUTRO
- 79 RELÉ DE REENGANCHE
- 81 PROTECCIÓN MAXIMA/MINIMA FRECUENCIA
- 86 RELÉ DE DISPARO CON BLOQUEO
- 87T PROTECCIÓN DIFERENCIAL TRANSFORMADOR
- 90 REGULADOR DE TENSION
- 94TD RELÉ DE TELEDISPARO
- 98 INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO

- BC BOBINA CIERRE INTERRUPTOR
- BBC BLOQUEO BOBINA CIERRE INTERRUPTOR
- BD1 BOBINA DISPARO 1 INTERRUPTOR
- BD2 BOBINA DISPARO 2 INTERRUPTOR
- PP PROTECCIÓN PRINCIPAL
- PS PROTECCIÓN RESPALDO
- OSC OSCILOPERTURBOGRAFO

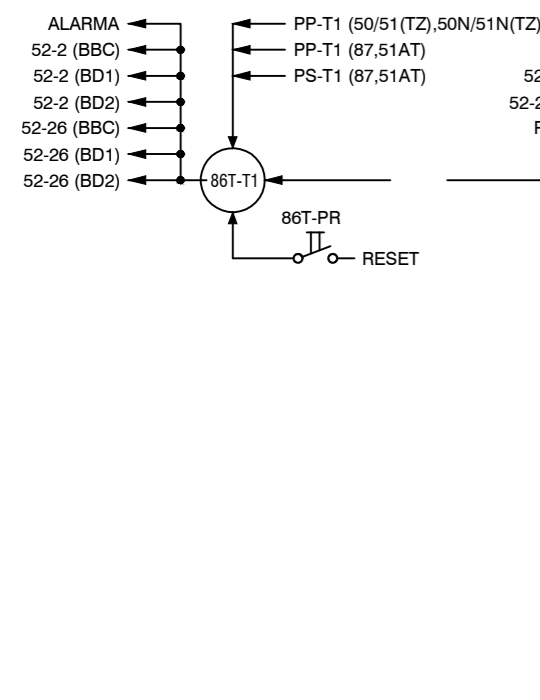
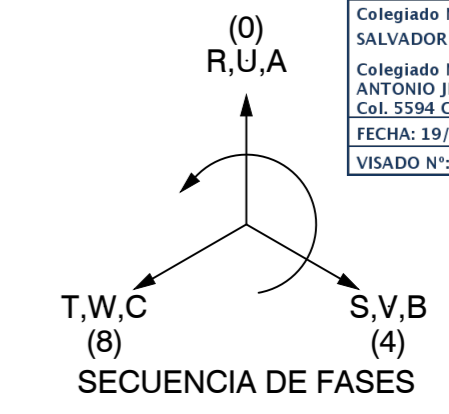
CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ

**VISADO PROFESIONAL**

Colegiado N°: 2704  
SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO

Colegiado N°: 3414  
ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO  
Col. 5594 CIAOC ANA FREIRE BAUZANO

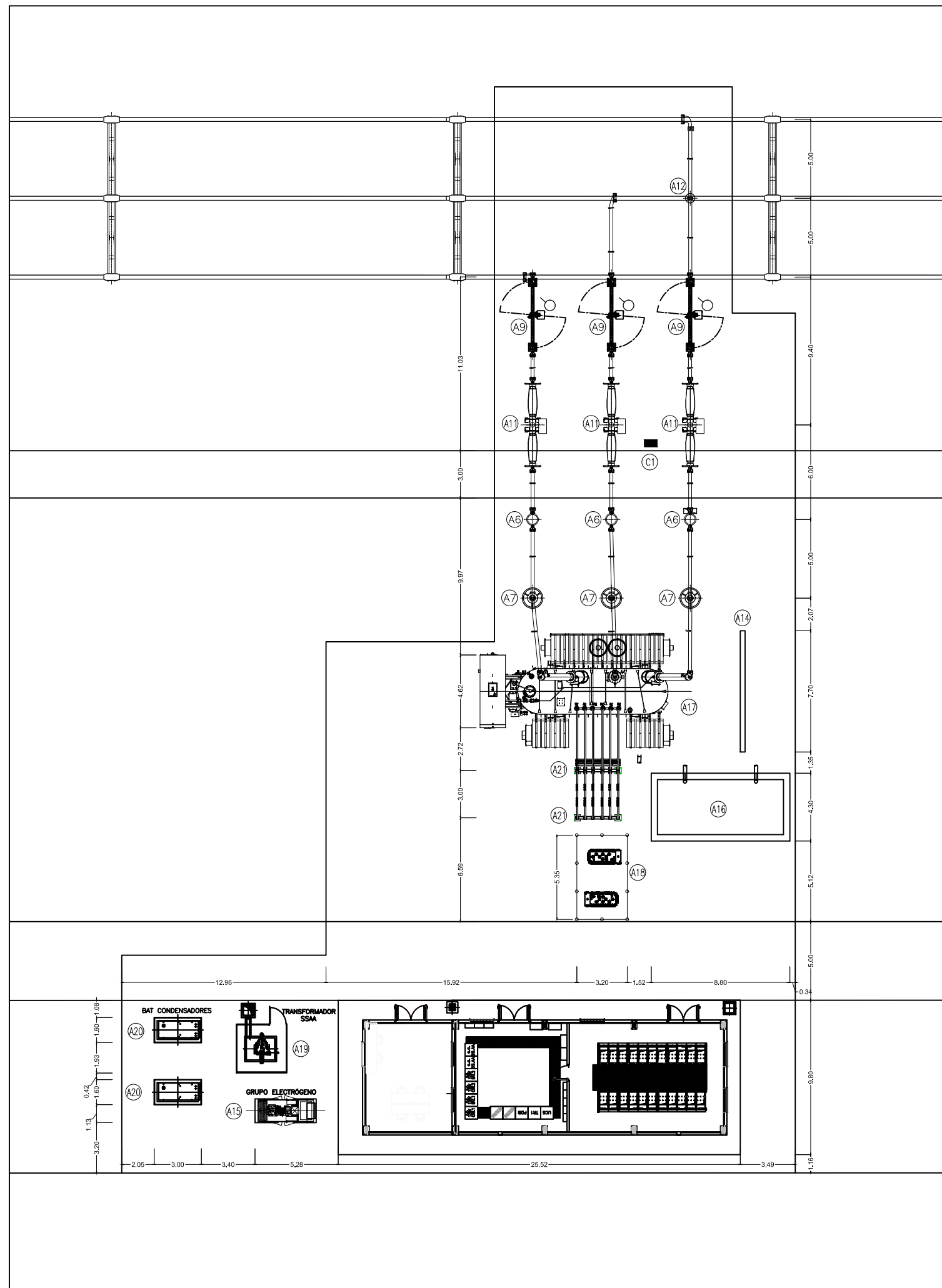
FECHA: 19/10/2020  
VISADO N°: 3085 / 2020



<b>PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA "FV CABRA_0"</b>		DIBUJADO: Kelly Alenza Espada REVISADO: Salvador Rodriguez Castro APROBADO: Salvador Rodriguez Castro	
PLANO: SUBESTACIÓN. ESQUEMA UNIFILAR DESARROLLADO 400kV	HOJA: A2	FECHA: OCTUBRE 2020	Nº PLANO: 31
SITUACIÓN: Término Municipal Montemayor (Córdoba)	ESCALA: S/E	PROYECTISTAS: 	
PROMOTOR: NUEVA ERA SOLAR M&D IV, S.L.	POTENCIA: 49,968MWp	Nº Cot. 2704 Salvador Rodriguez Castro Nº Cot. 3414 Antonio Prados Hidalgo Nº Cot. 5594 Ana Freire Bauzano	

VISADO COPITI Cadiz 3085 / 2020

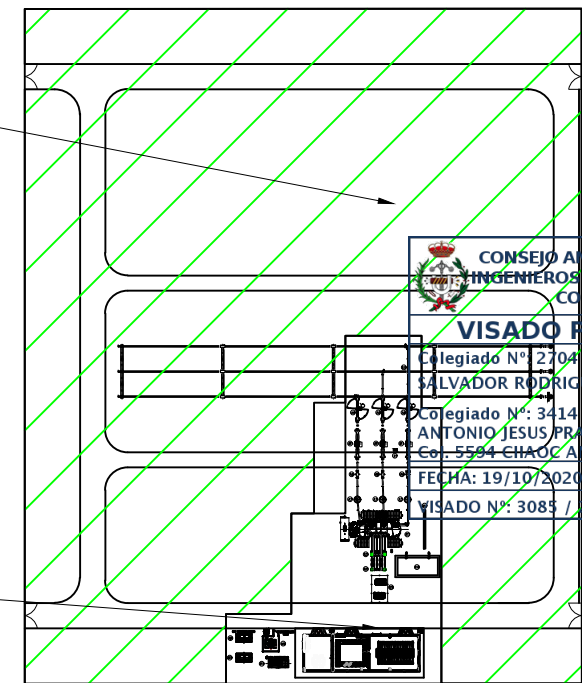




APARAMENTA		
POS.	CANT.	DENOMINACIÓN
C1	1	CAJA CENTRALIZ. CIRCUITOS DE CORRIENTE
A6	3	TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD
A7	3	PARARRAYOS
A9	1	SECCIONADOR DE BARRAS TRIPOLAR
A11	1	INTERRUPTOR TRIPOLAR
A12	1	AISLADOR APOYO 400KV
A14	1	MURO CORTAFUEGOS
A15	1	GRUPO ELECTRÓGENO
A16	1	DEPOSITO DE ACEITE
A17	1	TRANSFORMADOR DE POTENCIA
A18	1	REACTANCIA DE PUESTA A TIERRA
A19	1	TRANSFORMADOR SS.AA
A20	1	BATERÍA DE CONDENSADORES
A21	2	AISLADORES DE BARRAS 30KV

NOTA: LA ZONA RALLADA AUNQUE PERTENECE A LA MISMA INFRAESTRUCTURA NO ES OBJETO DE ESTE PROYECTO

SUBESTACIÓN OBJETO DE ESTE PROYECTO



CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
COLEGIO DE CÁDIZ

**VISADO PROFESIONAL**

Collegiado N° 2704  
SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO

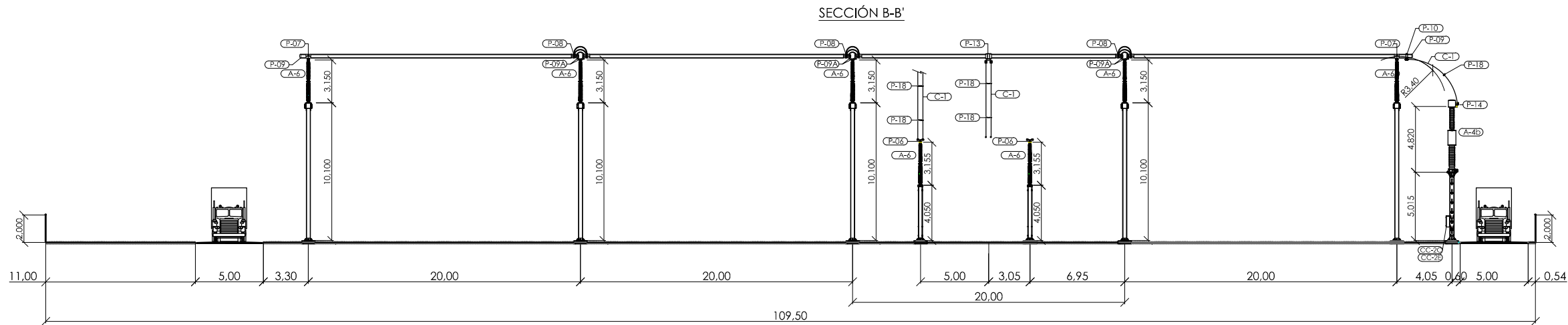
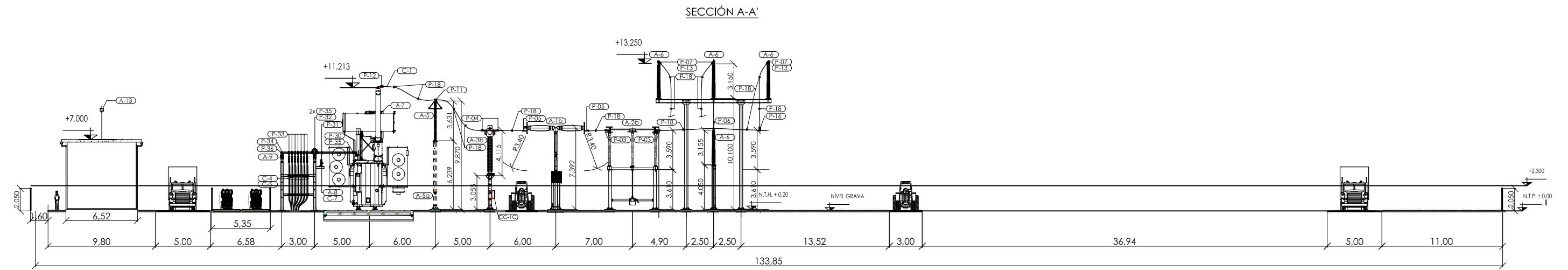
Collegiado N° 3414  
ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO  
Col. 5594 CHAQUE ANA FREIRE BAUZANO

FECHA: 19/10/2020  
VISADO N°: 3085 / 2020

PLANTA GENERAL  
ESCALA 1/1500

PROYECTO: <b>PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA "FV CABRA_0"</b>	DIBUJADO: Ketty Atienza Espada REVISADO: Salvador Rodriguez Castro APROBADO: Salvador Rodriguez Castro	 sistemas de energías renovables
PLANO: SUBESTACIÓN. PLANTA GENERAL	FECHA: OCTUBRE 2020	
SITUACIÓN: Término Municipal Montemayor (Córdoba)	HOJA: A3	PROYECTISTAS: 
PROMOTOR: NUEVA ERA SOLAR M&D IV, S.L.	ESCALA: 1/300	N° Col: 2704 Salvador Rodriguez Castro
	POTENCIA: 249,996MWp	No Col: 3414 Antonio Prados Hidalgo
		No Col: 5594 Ana Freire Bauzano

VISADO COPITI Cadiz  
3085 / 2020



RELACION DE APARAMENTA		
POSIC.	CANT.	DENOMINACION
A-1b	1	INTERRUPTOR TRIPOLAR CON MANDO MONOPOLAR 400 KV (TRAFO)
A-2b	3	SECCIONADOR TRIPOLAR CON MANDO MONOPOLAR 400 KV
A-3b	3	TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD 400 KV (TRANSFORMADOR)
A-4b	3	TRANSFORMADOR DE TENSION 400 KV (BARRA)
A-5	3	AUTOVALVULA 400 KV
A-5a	1	CONTADOR DE DESCARGAS AUTOVALVULAS 400 KV
A-6	17	AISLADOR SOPORTE 400 KV
A-7	1	TRAFO DE POTENCIA 400/30KV 36-45 MVA
A-8	3	AUTOVALVULA 30 KV
A-9	6	AISLADOR SOPORTE 30 KV
A-13	1	PARARRAYOS (PDC)

RELACION DE CONDUCTORES		
POSIC.	DENOMINACION	OBSERVACION
C-1	CABLE ACSR CONDOR DE 454.5 mm <sup>2</sup> Y #27,7 mm.	PARQUE 400 KV
C-4	CABLE AL XLPE 30/18 KV 630 mm <sup>2</sup>	CABINAS 30 KV
C-5	CABLE AL XLPE 30/18 KV 240 mm <sup>2</sup>	REACTANCIAS 30 KV
C-7	CABLE CU 95 mm <sup>2</sup>	PARARRAYOS 30 KV

RELACION CAJAS Y ARMARIOS DE AGRUPAMIENTO			
POSIC.	CANT.	DENOMINACION	OBSERVACION
DC-1C	1	CAJA DE CENTRALIZACION CIRCUITOS DE CORRIENTE	TRAMO DE TRAFO
DC-2C	1	CAJA DE CENTRALIZACION CIRCUITOS DE TENSION	TRAMO DE BARRA
DC-2E	1	CAJA DE RESISTENCIAS PARA CIRCUITOS DE TENSION	TRAMO DE BARRA

NOTAS:  
 1. DIMENSIONES EN METROS.  
 2. LOS EMBARRADOS PRINCIPALES DE 400 KV ALOJARAN UN CABLE ACSR CONDOR DE 454.5 mm<sup>2</sup> Y #27,7 mm., EL MISMO TENDRA UNA LONGITUD DE 2/3 DEL VANO.

CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CADIZ

**VISADO PROFESIONAL**

Colegiado N°: 2704  
 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO

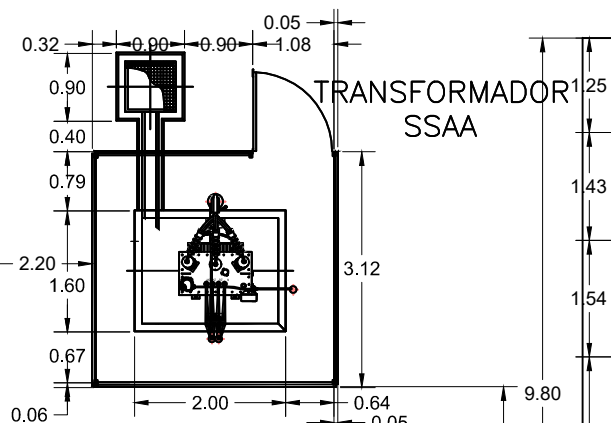
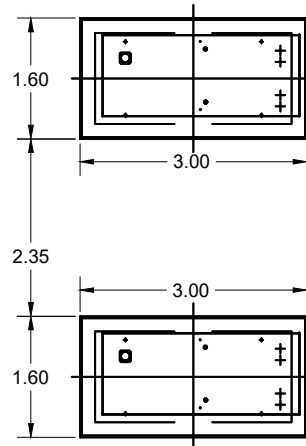
Colegiado N°: 3414  
 ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO  
 Col. 5594 CIAOC ANA FREIRE BAUZANO

FECHA: 19/10/2020

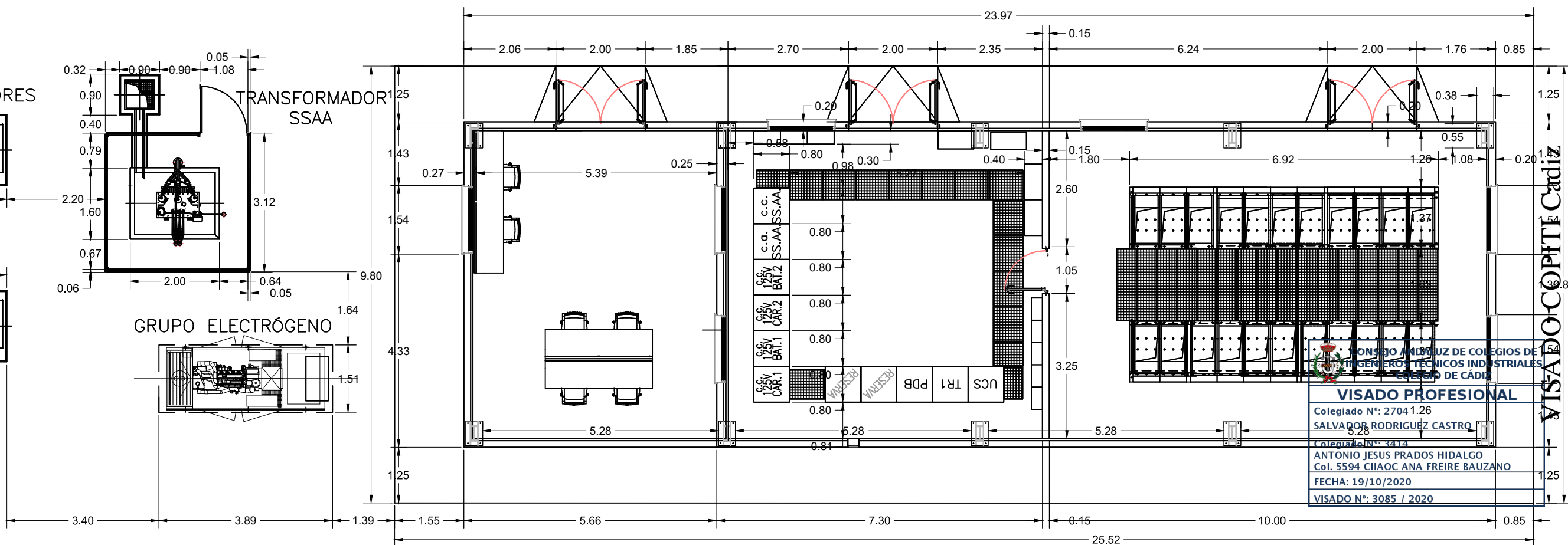
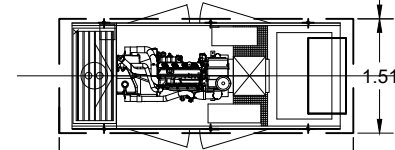
VISADO N°: 3085 / 2020

PROYECTO: <b>PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA "FV CABRA_0"</b>	DIBUJADO: Ketly Atienza Espada REVISADO: Salvador Rodríguez Castro APROBADO: Salvador Rodríguez Castro	 sistemas de energías renovables
PLANO: SUBESTACIÓN-SECCIONES GENERALES	FECHA: OCTUBRE 2020	
SITUACIÓN: Término Municipal Montemayor (Córdoba)	POTENCIA: 249,996MwP	PROYECTISTAS:  N° Col: 2704 Salvador Rodríguez Castro No Col: 3414 Antonio Prados Hidalgo N° Col: 5594 Ana Freire Bauzano
PROMOTOR: NUEVA ERA SOLAR M&D IV, S.L.	HOJA: A3	ESCALA: S/E

BAT CONDENSADORES

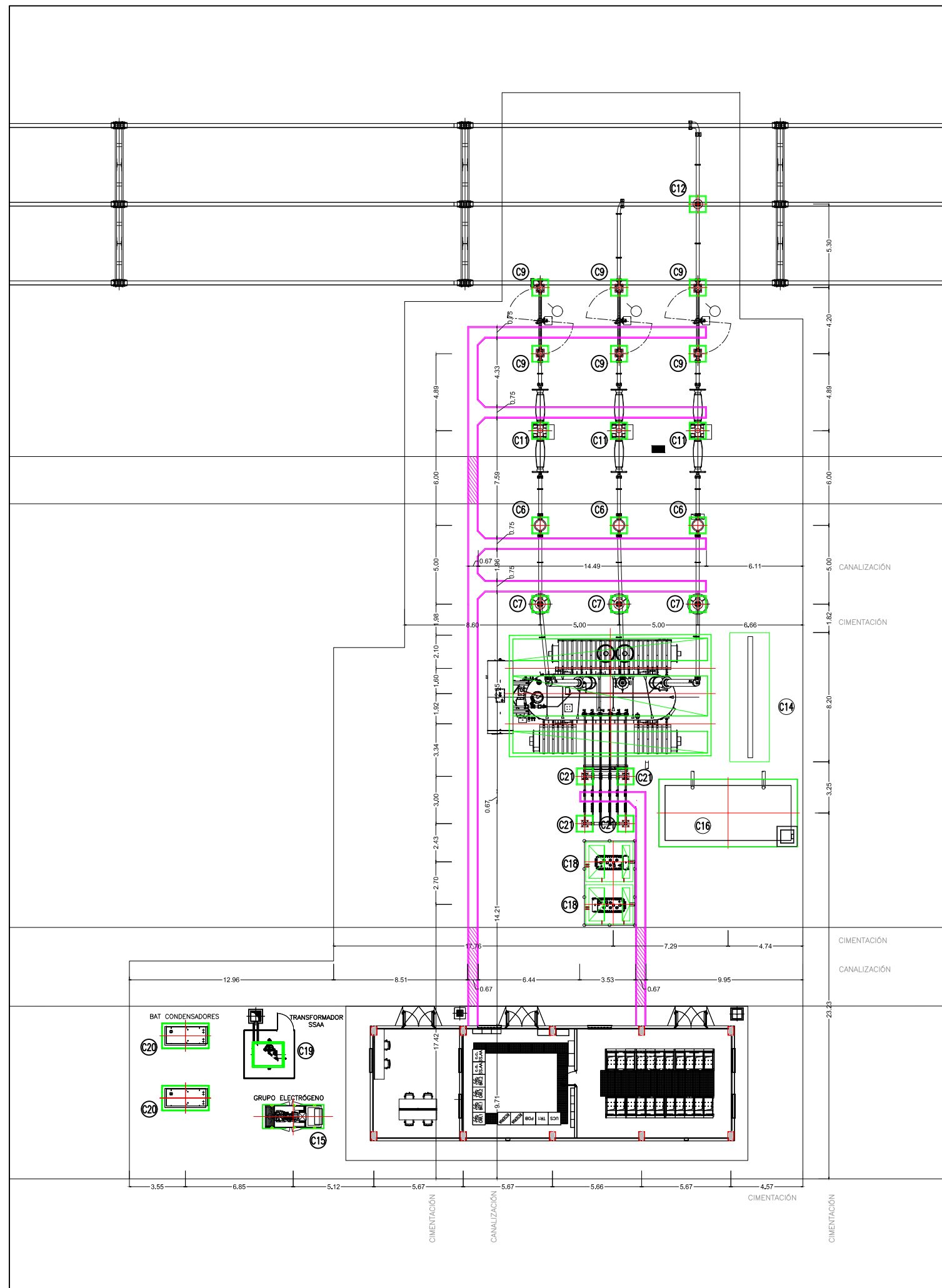


GRUPO ELECTRÓGENO



**VISADO PROFESIONAL**  
 Colegiado N°: 2704.1.26  
 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO  
 Colegiado N°: 3414  
 ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO  
 Col. 5594 CHIAOC ANA FREIRE BAUZANO  
 FECHA: 19/10/2020  
 VISADO N°: 3085 / 2020

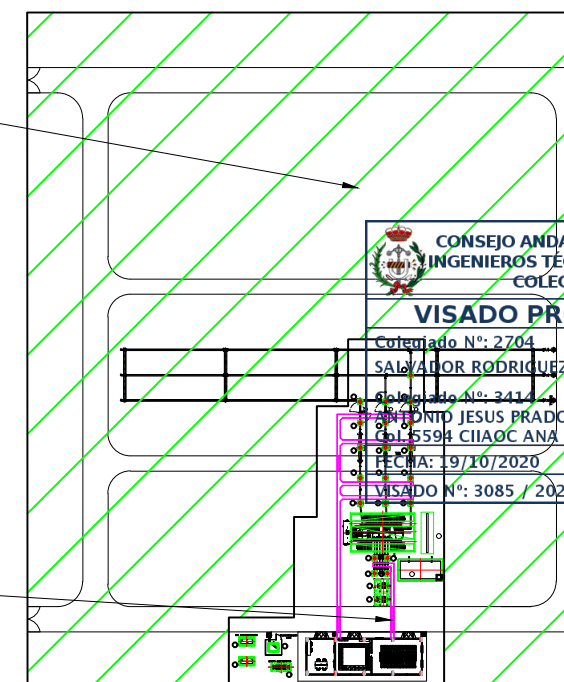
PROYECTO: <b>PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA "FV CABRA_0"</b>		DIBUJADO: Ketly Atienza Espada REVISADO: Salvador Rodriguez Castro APROBADO: Salvador Rodriguez Castro		 sistemas de energías renovables
PLANO: SUBESTACIÓN. EDIFICIO DE CONTROL		FECHA: OCTUBRE 2020	N° PLANO: <b>34</b>	
SITUACIÓN: Término Municipal Montemayor (Córdoba)		HOJA: A3	ESCALA: 1/100	PROYECTISTAS:   
PROMOTOR: NUEVA ERA SOLAR M&D IV, S.L.		POTENCIA: 249,996MWp	N° Col: 2704 Salvador Rodriguez Castro No Col: 3414 Antonio Prados Hidalgo N° Col: 5594 Ana Freire Bauzano	



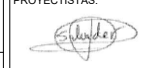


CIMENTACIONES		
POS.	CANT.	DENOMINACIÓN
C2	15	CIMENTACIÓN AISLADORES DE BARRAS 400kV
C5	3	CIMENTACIÓN TRANSFORMADOR DE TENSIÓN BARRAS
C6	3	CIMENTACIÓN TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD
C7	3	CIMENTACIÓN PARARRAYOS
C9	6	CIMENTACIÓN SECCIONADOR DE BARRAS
C11	3	CIMENTACIÓN INTERRUPTOR TRIPOLAR
C12	1	CIMENTACIÓN AISLADOR APOYO
C14	1	CIMENTACIÓN MURO CORTAFUEGOS
C15	1	BANCADA GRUPO ELECTRÓGENO
C16	1	DEPOSITO DE ACEITE
C17	1	BANCADA TRANSFORMADOR
C18	1	BANCADA REACTANCIA
C19	1	BANCADA TRANSFORMADOR SS.AA
C20	1	BANCADA BATERÍA DE CONDENSADORES
C21	4	CIMENTACIÓN AISLADORES DE BARRAS 30kV

NOTA: LA ZONA RALLADA AUNQUE PERTENECE A LA MISMA INFRAESTRUCTURA NO ES OBJETO DE ESTE PROYECTO

SUBESTACIÓN OBJETO DE ESTE PROYECTO



PLANTA GENERAL  
ESCALA 1/1500

PROYECTO: <b>PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA "FV CABRA_0"</b>		DIBUJADO: Ketty Atienza Espada REVISADO: Salvador Rodríguez Castro APROBADO: Salvador Rodríguez Castro		 sistemas de energías renovables
PLANO: SUBESTACIÓN. PLANTA CANALIZACIÓN Y CIMENTACIÓN		FECHA: OCTUBRE 2020	Nº PLANO: <b>35</b>	
SITUACIÓN: Término Municipal Montemayor (Córdoba)		HOJA: A3	PROYECTISTAS:   	
PROMOTOR: NUEVA ERA SOLAR M&D IV, S.L.		ESCALA: 1/300	POTENCIA: 249,996MWp	
		Nº Col: 2704 Salvador Rodríguez Castro		Nº Col: 3414 Antonio Prados Hidalgo
				Nº Col: 5594 Ana Freire Bauzano

VISADO COPITI Cadiz  
3085 / 2020



**tentusol**

SISTEMAS DE ENERGÍAS RENOVABLES

## 5.- PRESUPUESTO

VISADO COPITI Cadiz  
3085 / 2020

	CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ
<b>VISADO PROFESIONAL</b>	
Colegiado N°: 2704 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO	
Colegiado N°: 3414 ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CIAOC ANA FREIRE BAUZANO	
FECHA: 19/10/2020	
VISADO N°: 3085 / 2020	

## INDICE

1	PRESUPUESTO Y MEDICIONES PFV .....	3
2	PRESUPUESTO Y MEDICIONES DE LA INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN HASTA BARRAS SET.....	14
3	RESUMEN DE PRESUPUESTO.....	26

VISADO COPITI Cadiz  
3085 / 2020

# 1 PRESUPUESTO Y MEDICIONES PFV

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO CAP01 OBRA CIVIL</b>									
<b>SUBCAPÍTULO 1.1 ESTUDIO GEOTECNICO</b>									
TOTAL SUBCAPÍTULO 1.1 ESTUDIO GEOTECNICO.....									7.796,00
<b>SUBCAPÍTULO 1.2 ESTUDIO TOPOGRAFICO</b>									
TOTAL SUBCAPÍTULO 1.2 ESTUDIO TOPOGRAFICO.....									6.520,00
<b>SUBCAPÍTULO 1.3 MOVIMIENTOS DE TIERRAS</b>									
1.3.1	<b>m2 Desbroce y limpieza</b> Desbroce y limpieza de la superficie de actuación con medios mecánicos, con carga y transporte a vertedero dentro de la parcela de los productos sobrantes para acopio temporal y posterior uso de la tierra vegetal dentro de la parcela.						4.000.000,00	0,80	3.200.000,00
1.3.2	<b>m3 Desmonte</b> Desmonte en terreno blando con medios mecánicos, carga sobre camión y transporte a zona de extendido dentro de la obra. Medido sobre perfil teórico.						60.000,00	0,90	54.000,00
1.3.3	<b>m3 Terraplen</b> Terraplen con medios mecánicos formado por el extendido, regado y compactado al 95% del P.M., con material procedente de la excavación. Medido sobre perfil teórico.						60.000,00	0,40	24.000,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 1.3 MOVIMIENTOS DE TIERRAS .....									3.278.000,00
<b>SUBCAPÍTULO 1.4 CIMENTACIÓN DE CT</b>									
1.4.1	<b>ud Cimentación Centros de transformación</b> Ud de Ejecución de losa de cimentación de 25 cm de espesor sobre la que van montados el conjunto transformador/celdas de MT, cuadros de B.T., dispositivos de control, y las interconexiones entre los diversos elementos. Medido la superficie realmente ejecutada.						40,00	9.000,00	360.000,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 1.4 CIMENTACIÓN DE CT.....									360.000,00
<b>SUBCAPÍTULO 1.5 VALLADO</b>									
1.5.1	<b>ML Vallado perimetral</b> Vallado perimetral formado por malla cingética metálica de 2.50 metros de altura, incluidos los postes metálicos de acero galvanizado de 48 mm., de diámetro y 1.2 mm de espesor, incluidos refuerzos en cambios de dirección, tornapuntas y tornillería necesarios. La cimentación se ejecutará mediante dados de 400x400x500 de hormigón HM-20. Totalmente terminados.						28.354,00	12,00	340.248,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 1.5 VALLADO.....									340.248,00

15 de octubre de 2020

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P.:  
41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224

Página 3 de 26



VISADO COPITI Cadiz  
3085 / 2020

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 1.6 CAMINOS INTERIORES</b>									
1.6.1	ML Caminos interiores Relleno firme de viales y formación de cunetas.						34,728,00	55,00	1.910.040,00
								<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 1.6 CAMINOS INTERIORES .....</b>	<b>1.910.040,00</b>
<b>SUBCAPÍTULO 1.7 EDIFICIO DE MANTENIMIENTO Y CONTROL</b>									
1.7.1	UD Edificio control y almacén ud. suministro e instalación y puesta en marcha de edificio para uso de centro de control y almacén de la planta fotovoltaica de 250 m2 de superficie						1,00	225.778,00	225.778,00
								<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 1.7 EDIFICIO DE MANTENIMIENTO Y .....</b>	<b>225.778,00</b>
<b>SUBCAPÍTULO 1.8 PUERTAS ACCESO</b>									
1.8.1	UD Puertas de acceso Puertas metálicas de 5x2.5 m.						11,00	600,00	6.600,00
								<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 1.8 PUERTAS ACCESO.....</b>	<b>6.600,00</b>
<b>SUBCAPÍTULO 1.9 CANALIZACIONES BT</b>									
1.9.1	mI Canalización BT mI de zanja normalizada tipo baja tensión realizada con excavación de medios mecánicos directamente enterrados, con placa de protección de circuitos, relleno con tierra a tongadas de 15 cm y compactadas al 95 % proctor, colocación de cinta de señalización 10 cm antes de la capa de terminación y nunca a una distancia inferior a 30 cm de la superficie del terreno. capa de terminación superficial, incluso retirada de tierras sobrantes y extendidos en plano en la propia finca, incluso embocado en arquetas y edificios de centro de transformación, pp de ayudas de albañilería y material auxiliar y pp suministro e instalación de arquetas para conexionado eléctrico, bajo vial, el lecho de arena se sustituirá por hormigón en masa HM20B/18/IB en paso bajo viales						140.000,00	20,00	2.800.000,00
								<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 1.9 CANALIZACIONES BT.....</b>	<b>2.800.000,00</b>
<b>SUBCAPÍTULO 1.10 CANALIZACIONES MT</b>									
1.10.1	mI Canalización MT mI de zanja normalizada tipo media tensión realizada con excavación de medios mecánicos directamente enterrados, con placa de protección de circuitos, relleno con tierra a tongadas de 15 cm y compactadas al 95 % proctor, colocación de cinta de señalización 10 cm antes de la capa de terminación y nunca a una distancia inferior a 30 cm de la superficie del terreno. capa de terminación superficial, incluso retirada de tierras sobrantes y extendidos en plano en la propia finca, incluso embocado en arquetas y edificios de centro de transformación, pp de ayudas de albañilería y material auxiliar y pp suministro e instalación de arquetas para conexionado eléctrico, bajo vial, el lecho de arena se sustituirá por hormigón en masa HM20B/18/IB en paso bajo viales						20.500,00	23,00	471.500,00
								<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 1.10 CANALIZACIONES MT.....</b>	<b>471.500,00</b>
								<b>TOTAL CAPÍTULO CAP01 OBRA CIVIL.....</b>	<b>9.406.482,00</b>




**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO CAP02 INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA</b>									
2.1	<b>ud PANEL FOT. MONO 445 Wp</b> UD. Suministro de módulos fotovoltaicos Monocristalino PERC con potencia pico de 445Wp tipo 1.500V, del fabricante RISEN o similar, instalados sobre seguidor, dispuestos en horizontal, anclado con tornillería de acero inoxidable, incluyendo conexión entre módulos, parte proporcional de pequeño material, traslado y puesto en obra. Totalmente instalado y funcionando.						561.788,00	66,75	37.499.349,00
2.2	<b>ud SEGUIDOR SOLAR FOTOV.</b> Suministro instalación y montaje de seguidor solar 1 eje modelo monoline, incluyendo pequeño material, medios de elevación, albañilería, etc. medida la unidad totalmente instalada, probada y funcionando.						9.686,00	1.729,27	16.749.709,22
2.3	<b>ud HINCADO DE CIMENTACION</b> Hincado/cimentación de los perfiles de hinca de acuerdo con el estudio geotécnico, se incluye en todos los accesorios, materiales, traslado de maquinaria y medios auxiliares, almacenamiento, custodia, desembalado, ubicación en sitio definitivo, nivelado, ensamblado, sujeción, y en general, todos los preparativos, trabajos y útiles necesarios para una correcta instalación.						87.174,00	14,00	1.220.436,00
2.4	<b>ud CENTROS DE TRANSFORMACIÓN</b> Suministro de centro de transformación STS-6000K de Huawei, que incluye transformadores 6.000 KVA según configuración, 30/0,800 KV, embarrado de entrada de las cajas de paralelo, trafos aux así como las cabinas de salida para la evacuación de la instalación totalmente instalado, funcionando, puesta en marcha, medios de elevación, ayudas de albañilería conexiones, pequeño material, etc.						40,00	55.000,00	2.200.000,00
2.5	<b>ud STRING INVERTER SUN2000-185KTL</b> Suministro de inversores de string modelo SUN2000-185KTL-H1 totalmente instalado, funcionando, puesta en marcha, medios de elevación, ayudas de albañilería conexiones, pequeño material, etc.						1.224,00	6.000,00	7.344.000,00
<b>TOTAL CAPÍTULO CAP02 INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA.....</b>									<b>65.013.494,22</b>

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO CAP03 INSTALACIÓN ELÉCTRICA BT</b>									
<b>SUBCAPÍTULO 3.1. RED BT CC PANEL-INVERSOR</b>									
3.1.1	ML CONDUCTOR Cu H1Z2Z2-K 0,6(1,8 KV DC) de 4-6 mm <sup>2</sup>								
	ML. Conductor unipolar de seccion 4-6 mm2 de cobre H1Z2Z2-K instalado sobre seguidor solar y bajada en tubo hasta el string control, de tension de aislamiento 0,6/1kV, ensayado y aprobado por el fabricante a 1,8 KV DC. No se incluye zanja de canalizacion. incluso pequeño material, conexionado, etc. Totalmente instalado y verificado.						2.012.000,00	0,98	1.971.760,00
							<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 3.1. RED BT CC PANEL-INVERSOR..... 1.971.760,00</b>		
<b>SUBCAPÍTULO 3.2. RED BT CA INVERSOR-TRAFO</b>									
3.2.1	ML CONDUCTOR unipolar AL XZ1 0,6/1KV de 240 mm <sup>2</sup>								
	ML. Conductor unipolar de seccion 240 mm2 de AL XZ1 instalado bajo zanja, de inversor a transformador, de tension de aislamiento 0,6/1kV. No se incluye zanja de canalizacion. Incluso pequeño material, conexionado, etc. Totalmente instalado y verificado.						494.143,00	1,35	667.093,05
3.2.2	ML CONDUCTOR unipolar AL XZ1 0,6/1KV de 300 mm <sup>2</sup>								
	ML. Conductor unipolar de seccion 300 mm2 de AL XZ1 instalado bajo zanja, de inversor a transformador, de tension de aislamiento 0,6/1kV. No se incluye zanja de canalizacion. Incluso pequeño material, conexionado, etc. Totalmente instalado y verificado.						75.136,00	1,50	112.704,00
3.2.3	ML CONDUCTOR unipolar AL XZ1 0,6/1KV de 400 mm <sup>2</sup>								
	ML. Conductor unipolar de seccion 400 mm2 de AL XZ1 instalado bajo zanja, de inversor a transformador, de tension de aislamiento 0,6/1kV. No se incluye zanja de canalizacion. Incluso pequeño material, conexionado, etc. Totalmente instalado y verificado.						23.335,00	1,70	39.669,50
							<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 3.2. RED BT CA INVERSOR-TRAFO..... 819.466,55</b>		
<b>SUBCAPÍTULO 3.3. RED BT CA SSAA</b>									
3.3.1	SSAA								
	P.A. Suministro e instalacion de sistema de SSAA para alimentacion de sistema CCTV y consumos de la instalacion fotovoltaica, ejecutada segun REBT, debidamente equipada con protecciones diferenciales y magnetotermicas. Incluyendo p.p de pequeño material, accesorios de sujecion totalmente instalada y probada.						40,00	900,00	36.000,00
							<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 3.3. RED BT CA SSAA..... 36.000,00</b>		

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P.: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 6 de 26	 <p><b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b></p>	
		<p><b>VISADO PROFESIONAL</b></p> <p>Colegiado N.º: 2704 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO</p> <p>Colegiado N.º: 3414 ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 C/RAUCANA FREIRE BAUZANO</p> <p>FECHA: 19/10/2020</p> <p>VISADO N.º: 3085 / 2020</p>	


**VISADO COPITI Cadiz**  
3085 / 2020

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 3.4. FIBRA OPTICA</b>									
3.4.1	mI CABLES DE FIBRA OPTICA						29.121,00	5,00	145.605,00
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 3.4. FIBRA OPTICA.....</b>									<b>145.605,00</b>
<b>SUBCAPÍTULO 3.5. RED DE TIERRAS CAMPO SOLAR</b>									
3.5.1	mI CONDUCTOR DESNUDO CU 1X50 MM2 Ml. Suministro e instalación de conductor de CU 50 mm2 desnudo para formación de red de tierras según planos, se colocara en zanja, incluso conexiones, terminales de conexión, soldaduras, grapas de fijación y emplames necesarios. Todas las soldaduras entre el conductor con picas se realizaran mediante soldadura Aluminotermica. Totalmente instalado.						74.130,00	9,00	667.170,00
3.5.2	mI CONDUCTOR AISLADO CU 1X35MM2 Ml. Suministro e instalación de conductor de CU 35 mm2 aislado para formación de red de tierras según planos, colocado entre estructuras de seguidores solares, incluso conexiones, terminales de conexión, grapas de fijación y emplames necesarios. Totalmente instalado.						12.240,00	8,00	97.920,00
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 3.5. RED DE TIERRAS CAMPO SOLAR...</b>									<b>765.090,00</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO CAP03 INSTALACIÓN ELÉCTRICA BT.....</b>									<b>3.737.921,55</b>

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO CAP04 INSTALACIÓN ELÉCTRICA MT</b>									
<b>SUBCAPÍTULO 4.1. RED MT</b>									
4.1.1	ML CONDUCTOR 1X240 mm2 AL RHZ1-OL 18/30KV Suministro y montaje de Cable eléctrico unipolar 1x240 mm², Al Voltalene H "PRYSMIAN", normalizado por Endesa, tipo AL RHZ1-OL 18/30 kV, reacción al fuego clase Fca, rígido (clase 2), (XL-PE), reducida emisión de gases tóxicos, libre de halógenos y nula emisión de gases corrosivos. Según UNE-HD 620-10E. medida la unidad de obra ejecutada						35.139,00	30,00	1.054.170,00
4.1.2	ml CONDUCTOR 1X630 mm2 AL RHZ1-OL 18/30KV Suministro y montaje de Cable eléctrico unipolar 1x630 mm², Al Voltalene H "PRYSMIAN", normalizado por Endesa, tipo AL RHZ1-OL 18/30 kV, reacción al fuego clase Fca, rígido (clase 2), (XL-PE), reducida emisión de gases tóxicos, libre de halógenos y nula emisión de gases corrosivos. Según UNE-HD 620-10E. medida la unidad de obra ejecutada						126.612,00	40,00	5.064.480,00
4.1.3	ml MEGADO DE LINEAS DE MT UD. medicion de aislamiento de lineas de Media Tensión a 18/30 KV, se realizara la comprobación de aislamiento entre conductores y conductores y tierra						30.000,00	2,50	75.000,00
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 4.1. RED MT.....</b>									<b>6.193.650,00</b>
<b>SUBCAPÍTULO 4.2. RED DE TIERRAS MT</b>									
4.2.1	PICAS U.d. de elemento de toma de tierra consistente en pica de acero-cobreado de 14 mm de diametro y 2 m de longitud incado mediante procedimiento mecánico de golpeo en fondo de arqueta, rabillo de conexión al anillo de red de tierra mediante conductor desnudo de cobre 1 x 50 mm2 1 M de longitud, incluso 2 soldaduras aluminotermicas, medida la unidad de obra ejecutada y comprobada.						160,00	50,00	8.000,00
4.2.2	CABLE Ml.Suministro e instalación de conductor de CU 50 mm2 desnudo para formación de red de tierras segun planos, se colocara en zanja incluso conexiones, terminales de conexión, soldaduras, grapas de fijación y emplames necesarios. Todas las soldaduras entre el conductor con picas se realizaran mediante soldadura Aluminotermica. Totalmente instalado.						2.800,00	9,00	25.200,00
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 4.2. RED DE TIERRAS MT.....</b>									<b>33.200,00</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO CAP04 INSTALACIÓN ELÉCTRICA MT.....</b>									<b>6.226.850,00</b>

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P.: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 8 de 26	 <p><b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b></p>	
		<p><b>VISADO PROFESIONAL</b></p> <p>Colegiado N.º: 2704</p> <p>SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO</p> <p>Colegiado N.º: 3414</p> <p>ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO</p> <p>Col. 5594 CRAUCANA FREIRE BAUZANO</p> <p>FECHA: 19/10/2020</p> <p>VISADO N.º: 3085 / 2020</p>	

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

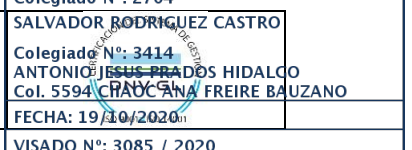
CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO CAP05 CONTROL Y MONITORIZACIÓN</b>									
5.1	ud SCADA Suministro de SCADA LOCAL: licencia plataforma y software.						3,00	16.626,00	49.878,00
5.2	UD SCADA LOCAL Suministro de SCADA LOCAL: ingeniería y parametrización: - configuración e integración (inversores, estaciones meteo y contador de compañía) - Integración de celdas MT y transformadores - Integración de Trackers. - Integración de Subestación.						3,00	19.556,98	58.670,94
5.3	UD HARDWARE:SCADA LOCAL						3,00	10.255,45	30.766,35
5.4	UD HARDWARE:CUADRO COMUNICACIONES 1 Suministro de cuadro de comunicaciones 1						3,00	2.363,45	7.090,35
5.5	UD HARDWARE:CUADRO COMUNICACIONES 2 Suministro de cuadro de comunicaciones 2						3,00	1.469,12	4.407,36
5.6	UD COMMISSIONING Y PUESTA EN MARCHA - Prueba y validación en fábrica (FAT) - Envío de material a planta (Condiciones DDP) - Instalación de equipo y pruebas en planta (SAT) - Validación de sistema. - Curso básico de operador.						1,00	10.332,22	10.332,22
5.7	Ud ESTACIONES METEOROLÓGICAS Suministro y montaje de las estaciones meteorológicas. se incluye descarga, almacenamiento y custodia, desembalado, ubicación en sitio definitivo, nivelado, ensamblado, sujeción, puesta a tierra y anclajes al suelo. se incluye en todos los accesorios y todos los preparativos, trabajos y útiles necesarios para su instalación.						5,00	2.500,00	12.500,00
<b>TOTAL CAPÍTULO CAP05 CONTROL Y MONITORIZACIÓN .....</b>									<b>173.645,22</b>

**VISADO COPITI Cadiz**  
3085 / 2020

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO CAP06 CCTV</b>									
6.1	UD CCTV Y ANALITICA DE VIDEO						1,00	190.086,62	190.086,62
6.2	UD SISTEMA DE INTRUSISMO						5,00	1.745,22	8.726,10
6.3	UD INFRAESTRUCTURA Y MANO DE OBRA						1,00	50.444,35	50.444,35
6.4	UD COMUNICACIONES						5,00	1.894,77	9.473,85
TOTAL CAPÍTULO CAP06 CCTV.....									<b>258.730,92</b>

VISADO COPITI Cadiz  
3085 / 2020

<p>TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224</p>	<p>Página 10 de 26</p>	 <p>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</p> <p><b>VISADO PROFESIONAL</b></p> <p>Colegiado N.º: 2704 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO</p> <p>Colegiado N.º: 3414 ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CRAUCANA FREIRE BAUZANO</p> <p>FECHA: 19/10/2020</p> <p>VISADO N.º: 3085 / 2020</p>
--	------------------------	---

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO CAP07 SYS</b>									
7.1	Estudio seguridad y salud								
	Partida alzada a justificar por el cumplimiento de la normativa de seguridad y salud en la construcción.						1,00	8.488,80	8.488,80
<b>TOTAL CAPÍTULO CAP07 SYS.....</b>									<b>8.488,80</b>

**VISADO COPITI Cadiz**  
 3085 / 2020

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P:  
41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224

 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>	
<b>VISADO PROFESIONAL</b>	
Colegiado N.º: 2704	
SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO	
Colegiado N.º: 3414	
ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO	
Col. 5594 CHAUCANA FREIRE BAUZANO	
FECHA: 19/10/2020	
VISADO N.º: 3085 / 2020	

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO CAP08 GESTIÓN DE RESIDUOS</b>									
8.1	GEST								
	Partida alzada a justificar para la correcta gestión de los residuos derivados de la construcción y embalajes, así como su tratamiento en vertederos y/o gestores autorizados.								
							1,00	110.763,41	110.763,41
	<b>TOTAL CAPÍTULO CAP08 GESTIÓN DE RESIDUOS .....</b>								<b>110.763,41</b>

**VISADO COPITI Cadiz**  
3085 / 2020

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P:  
41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224

Página 12 de 26




 <p><b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b></p>
<b>VISADO PROFESIONAL</b>
Colegiado N°: 2704
SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO
Colegiado N°: 3414
ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO
Col. 5594 CHAUCANA FREIRE BAUZANO
FECHA: 19/10/2020
VISADO N°: 3085 / 2020



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPITULO CAP09 INGENIERIA</b>									
	TOTAL CAPITULO CAP09 INGENIERIA.....								60.000,00
	TOTAL.....								84.996.376,12

**VISADO COPITI Cadiz**  
 3085 / 2020

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 13 de 26	<table border="1"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">  <p>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</p> </td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;"><b>VISADO PROFESIONAL</b></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Colegiado N.º: 2704</td> </tr> <tr> <td colspan="2">SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Colegiado N.º: 3414</td> </tr> <tr> <td colspan="2">ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Col. 5594 CHAUCANA FREIRE BAUZANO</td> </tr> <tr> <td colspan="2">FECHA: 19/10/2020</td> </tr> <tr> <td colspan="2">VISADO N.º: 3085 / 2020</td> </tr> </table>	 <p>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</p>		<b>VISADO PROFESIONAL</b>		Colegiado N.º: 2704		SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO		Colegiado N.º: 3414		ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO		Col. 5594 CHAUCANA FREIRE BAUZANO		FECHA: 19/10/2020		VISADO N.º: 3085 / 2020	
 <p>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</p>																				
<b>VISADO PROFESIONAL</b>																				
Colegiado N.º: 2704																				
SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO																				
Colegiado N.º: 3414																				
ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO																				
Col. 5594 CHAUCANA FREIRE BAUZANO																				
FECHA: 19/10/2020																				
VISADO N.º: 3085 / 2020																				

## 2 PRESUPUESTO Y MEDICIONES DE LA INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN HASTA BARRAS SET

VISADO COPITI Cadiz  
3085 / 2020

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO CAPÍTULO 01 EQUIPOS ELÉCTRICOS</b>									
<b>SUBCAPÍTULO 1.1 SISTEMA DE 400 kV</b>									
1.1.1	<b>u Suministro y montaje interruptor tripolar 420 kV</b> U.d. Suministro y montaje interruptor tripolar de 420 KV, mando tripolar, incluyendo accesorios, conexiones con los cables de tierra preparados. Totalmente terminado						1,00	20.983,40	20.983,40
1.1.2	<b>u Suministro y montaje seccionador tripolar rotativo barras 420 kV</b> U.d. Suministro y montaje seccionador tripolar rotativo de barras, con mando ppal manual incluidas las conexiones. Totalmente terminado						1,00	16.017,90	16.017,90
1.1.3	<b>u Suministro pararrayos</b> U.d. Suministro pararrayos de óxido de zinc, según características en la especificación. Incluye todos los accesorios, conexión con cable aislado al contador y conexión con el cable de tierra. Totalmente terminado.						3,00	595,52	1.786,56
1.1.4	<b>u Suministro trafa de intensidad 420 kV</b> U.d. Suministro trafa de intensidad de 420KV para la posición de trafa 400KV, con todos sus accesorios, incluidas las conexiones con cables de tierra. Totalmente terminado.						3,00	5.031,14	15.093,42
1.1.5	<b>u Cajas de formación de tensiones e intensidades</b> Cajas de formación de tensiones e intensidades, contenido placa de montaje, bornas, seccionadores, carriles, canaletas, pletina de pat de cables. Totalmente montado y cableado.						1,00	7.729,10	7.729,10
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 1.1 SISTEMA DE 400 kV.....</b>									<b>61.610,38</b>
<b>SUBCAPÍTULO 1.2 TRANSFORMADOR DE POTENCIA</b>									
1.2.1	<b>u Transformador 400/30/30 kV 220 MVA</b> U.d. Suministro y montaje transformador trifásico con aislamiento de aceite mineral 400/30/30 KV, 220 MVA, ONAN/ONAF, YNd, regulador tomas de carga						1,00	1.853.081,80	1.853.081,80
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 1.2 TRANSFORMADOR DE POTENCIA....</b>									<b>1.853.081,80</b>
<b>SUBCAPÍTULO 1.3 SISTEMA DE 30 kV</b>									
1.3.1	<b>u Suministro y montaje pararrayos 30 kV</b> U.d. Suministro y montaje de pararrayos de 30 kV de óxido de zinc, según características indicadas en la especificación. Tensión asignada de 30 kV. Incluye todos los accesorios y conexión con el cable de tierra preparado. Totalmente terminado.						6,00	234,81	1.408,86
1.3.2	<b>u Suministro e instalación terminal unip ext cable RHZ1 18/30 kV</b> Suministro e instalación de terminal unipolar de exterior cable RHZ1 18/30 kV para salida trafa de potencia						30,00	145,22	4.356,60
1.3.4	<b>m Suministro y tendido terna cable unip 3x(1x95mm2) RHZ1 18/30 kV</b> U.d. Suministro y tendido de terna de cable unipolar 3x(1x95mm2) RHZ1 18/30 kV 95mm2 Al para conexión entre celdas 30 kV y trafos de SSA						60,00	26,04	1.562,40
1.3.5	<b>u Suministro e instalación term unip int cab RHZ1 18/30 kV cabina</b> U.d. Suministro e instalación de terminal unipolar de interior atornillable cable RHZ1 18/30 kV Al para cabinas 30 kV de salida a trafa de SSAA.						30,00	198,22	5.946,60
1.3.6	<b>u Material aux montaje cables MT</b> Material auxiliar para montaje cables MT.								

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**


CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1.3.7	u Cableado de mando, señalización y medida Cableado de mando, señalización y medida, tendido bajo tubo entre apararmenta y cuadros, terminales y pequeño material de conexión.						1,00	757,62	757,62
1.3.8	m Suministro y tendido cable MT RHZ1 18/30 KV 1X630 mm2 U.d. Suministro y tendido de cable MT RHZ1 18/30 kV 1x630 mm2. Entre celda de proteccion y trafo de potencia.						1,00	536,43	536,43
1.3.9	m Suministro y tendido cable MT RHZ1 18/30 KV 1X240 mm2 U.d. Suministro y tendido de cable MT RHZ1 18/30KV 1x240 mm2. Entre celda de bateria de condensadores y bateria de condensadores.						240,00	30,84	7.401,60
1.3.10	u Bateria de condensadores 12 MVar						35,00	26,32	921,20
							2,00	1.572,33	3.144,66
	<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 1.3 SISTEMA DE 30 kV.....</b>								<b>26.035,97</b>
	<b>SUBCAPÍTULO 1.4 CELDAS 30 kV</b>								
1.4.1	u Celdas llegada desde trafo 2500 A 25 kA 3 TI y sección línea U.d. Celdas de llegada desde el transformador de potencia conteniendo un interruptor automático de 2500 A, 25 kA, 3 TIs y seccionador de línea y de pat. Incluye montaje del sistema de protección y control incluido en el cubículo de BT.						2,00	31.076,50	62.153,00
1.4.2	u Celdas línea con IA 1250 A 25 kA embarrado 1250 A U.d. Celda de línea conteniendo un interruptor automático de 1250A, 25 KA, con embarrado de 1250A, 3TIs y seccionador de línea y de pat. Incluye montaje del sistema de protección y control incluido en el cubículo de BT.						16,00	15.627,50	250.040,00
1.4.3	u Módulo de medida en barras con conjunto de 3 TT U.d. Módulo de medida en barras equipado con un conjunto de 3 transformadores de tensión para medida y protección.						2,00	8.275,50	16.551,00
1.4.4	u Celdas de protección de trafo SSAA U.d. Celdas de protección de transformador SSAA. Con seccionador en carga e interruptor automático.						2,00	13.195,50	26.391,00
1.4.5	u Celda de protección de Bateria de condensadores						2,00	13.195,50	26.391,00
	<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 1.4 CELDAS 30 kV.....</b>								<b>381.526,00</b>

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 1.5 SERVICIOS AUXILIARES</b>									
1.5.1	<b>u Cuadro general de corriente alterna SSAA</b> Ud. Cuadro general de CA de servicios auxiliares de SEB, 400/230 V con los siguientes equipos ppales: - Cortador de energía - Voltímetro y amperímetro digital - Relés trifásicos - Int. seccionador fusible 4P 40 A para cada entrada de trafo SSAA						1,00	20.919,58	20.919,58
1.5.2	<b>u Cuadro general de corriente continua SSAA</b> Ud. Cuadro general de CC de servicios auxiliares SEB 125 Vcc.						1,00	7.506,20	7.506,20
1.5.3	<b>u Transformador SSAA 150 kVA</b> Ud. Transformador de servicios auxiliares de 150 kVA, de aceite con grupo de conexión Dyn11.						1,00	8.233,03	8.233,03
1.5.4	<b>u Equipo cargador batería 125 Vcc</b> Ud. Equipo cargador con batería de Ni-Cd asociada de 125 Vcc y 100 Ah						1,00	17.511,38	17.511,38
1.5.5	<b>u Equipo doble alimentación cc con batería 48 Vcc</b> Ud. Equipo doble de alimentación de CC con batería de Ni-Cd para 48 Vcc, 15 A, 45 Ah, para alimentación del sistema de comunicación.						1,00	14.348,00	14.348,00
1.5.6	<b>u Cuadro general cc de SSAA. Subestación 48 Vcc</b> Ud. Cuadro general de CC de servicios auxiliares SEB 48 Vcc.						1,00	4.891,05	4.891,05
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 1.5 SERVICIOS AUXILIARES .....</b>									<b>73.409,24</b>
<b>SUBCAPÍTULO 1.6 CONTROL Y PROTECCIÓN DE SUBESTACIÓN</b>									
1.6.1	<b>u Armario de control y protección trafo</b> Ud. Armario de control y protección para trafo, incluyendo protecciones y equipos de medida, control y maniobra.						1,00	30.830,70	30.830,70
1.6.2	<b>u Sistema de comunicaciones para telecontrol y teleprotección</b> Ud. Sistema de comunicaciones para telecontrol y teleprotección tipo fibra óptica.						1,00	61.327,30	61.327,30
1.6.3	<b>u Suministro y montaje de UCS</b> Ud. Suministro y montaje de UCS.						1,00	41.547,60	41.547,60
1.6.4	<b>u Suministro de UCP para celdas de 30 kV</b> Ud. Suministro de UCP para las celdas de 30 KV (montaje valorado en suministro de celdas 30KV).						3,00	5.689,00	17.067,00
1.6.5	<b>u Suministro y montaje comunicación UCS y UCPs</b> Ud. Suministro y montaje comunicación entre UCS Y UCP.						1,00	4.438,05	4.438,05
1.6.6	<b>u Pruebas de puesta en marcha y telemando</b> Pruebas de puesta en marcha completas del sistema SIC y del telemando.						1,00	10.988,50	10.988,50
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 1.6 CONTROL Y PROTECCIÓN DE .....</b>									<b>166.199,15</b>

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 1.7 ALUMBRADO Y FUERZA</b>									
1.7.1	<b>u Alumbrado y fuerza parque interperie</b> Alumbrado y fuerza parque interperie. Incluye suministro e instalación de alumbrado en puerta de acceso a la SEB y perimetral del edificio.						1,00	7.118,80	7.118,80
1.7.2	<b>u Alumbrado normal y fuerza interior edificio</b> Alumbrado normal y fuerza interior del edificio.						1,00	4.434,50	4.434,50
1.7.3	<b>u Alumbrado interior de emergencia interior edificio</b> Alumbrado interior de emergencia en el interior del edificio.						1,00	944,10	944,10
								<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 1.7 ALUMBRADO Y FUERZA.....</b>	<b>12.497,40</b>
<b>SUBCAPÍTULO 1.8 INSTALACIONES BT Y AUXILIARES</b>									
1.8.1	<b>u Suministro e instalación sistema contra incendios y antiintrusis</b> Suministro e instalación del sistema de detección de incendios y antiintrusismo.						1,00	38.150,00	38.150,00
1.8.2	<b>u Suministro e instal equipo de protección, seguridad y señalización</b> Suministro e instalación de equipos de protección, seguridad y señalización.						1,00	7.662,24	7.662,24
1.8.3	<b>u Suministro e instalación de climatización</b> Suministro e instalación de climatización de dependencias de edificio.						1,00	6.299,66	6.299,66
1.8.4	<b>u Suministro e instalación sistema de ventilación</b> Suministro e instalación del sistema de ventilación de dependencias de edificio.						1,00	1.396,24	1.396,24
								<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 1.8 INSTALACIONES BT Y AUXILIARES</b>	<b>53.508,14</b>
<b>SUBCAPÍTULO 1.9 CABLES BT, FUERZA Y CONTROL</b>									
1.9.1	<b>u Suministro, mont y ferrulado de cables BT, fuerza y control</b> Suministro, montaje y ferrulado de cables BT, fuerza y control						1,00	42.287,20	42.287,20
1.9.2	<b>u Pequeño material aux</b> Pequeño material auxiliar (bandejas, conduits...).						1,00	2.504,05	2.504,05
								<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 1.9 CABLES BT, FUERZA Y CONTROL....</b>	<b>44.791,25</b>

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P.: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 18 de 26	 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>
		<b>VISADO PROFESIONAL</b> Colegiado N.º: 2704 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO Colegiado N.º: 3414 ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 C/RAUCANA FREIRE BAUZANO FECHA: 19/10/2020 VISADO N.º: 3085 / 2020

**VISADO COPITI Cadiz**  
3085 / 2020

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 1.10 RED DE TIERRAS</b>									
1.10.1	u Suministro y tendido de conductor Cu desnudo 120 mm2 Suministro y tendido de conductor Cu desnudo 120 mm2, tendido por zanjas, estructuras y soportes para pat de elementos metálicos y conjunto de piezas para fijación de tierras sobre estructura y aparellaje.						1,00	10.122,10	10.122,10
1.10.2	u Suministro e instalación de pararrayos tipo dielectrico Suministro e instalación de pararrayos tipo dielectrico sobre edificio.						1,00	2.481,65	2.481,65
1.10.3	u Medición de tensiones de paso y contacto resistencia Medición de tensiones de paso y contacto y resistencia de pat.						1,00	1.728,81	1.728,81
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 1.10 RED DE TIERRAS.....</b>									<b>14.332,56</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO CAPITULO 01 EQUIPOS ELÉCTRICOS.....</b>									<b>2.686.991,89</b>

**VISADO COPITI Cadiz**  
3085 / 2020

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P:  
41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224

 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>
<b>VISADO PROFESIONAL</b>
Colegiado N°: 2704
SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO
Colegiado N°: 3414
ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO
Col. 5594 C/RAUCANA FREIRE BAUZANO
FECHA: 19/10/2020
VISADO N°: 3085 / 2020

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPITULO CAPITULO 02 ESTRUCTURA METALICA</b>									
2.1	u Estructura metálica para soportes de aparellaje Estructura metálica para soportes de aparellaje. Incluso pp de anclajes para fijación a cimentaciones. Totalmente terminado.						1,00	21.151,30	21.151,30
2.2	u Herrajes aux para soportes de accesorios Herrajes auxiliares para soportes de accesorios realizados con perfiles de acero normalizado laminados, en alma llena, galvanizado en caliente, incluso pp de anclajes para fijación a cimentaciones. Totalmente terminado.						1,00	3.408,90	3.408,90
<b>TOTAL CAPITULO CAPITULO 02 ESTRUCTURA METALICA.....</b>									<b>24.560,20</b>

**VISADO COPITI Cadiz**  
3085 / 2020

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P:  
41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224

 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>
<b>VISADO PROFESIONAL</b>
Colegiado N°: 2704
SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO
Colegiado N°: 3414
ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO
Col. 5594 C/RAUCANA FREIRE BAUZANO
FECHA: 19/10/2020
VISADO N°: 3085 / 2020



**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO CAPÍTULO 03 EMBARRADOS Y MATERIAL DE CONEXIÓN</b>									
3.1	u Conjunto de embarrados para conexión de transformador 30 kV Conjunto de embarrados para conexión de trafos en lado de 30 kV y neutro AT, a base de tubo de Cu						1,00	2.681,10	2.681,10
3.2	u Cable LA-455 para conexión entre apartament Cable LA-455 para conexión entre apartament del parque de interperie 400KV.						1,00	4.224,20	4.224,20
3.3	u Suministro e instalación de piezas de conexión y derivaciones Suministro e instalación de piezas de conexión y derivaciones para embarrados de tubos y cables con aparellaje 400 y 30 kV.						1,00	8.730,48	8.730,48
<b>TOTAL CAPÍTULO CAPÍTULO 03 EMBARRADOS Y MATERIAL DE CONEXIÓN .....</b>								<b>15.635,78</b>	

**VISADO COPITI Cadiz**  
3085 / 2020

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P:  
41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224

Página 21 de 26

 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>
<b>VISADO PROFESIONAL</b>
Colegiado N.º: 2704
SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO
Colegiado N.º: 3414
ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO
Col. 5594 CHAOCANA FREIRE BAUZANO
FECHA: 19/10/2020
VISADO N.º: 3085 / 2020

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO CAPÍTULO 04 OBRA CIVIL</b>									
<b>SUBCAPÍTULO 5.1 VIALES</b>									
5.1.1	m Acera perimetral del edificio de control de 1 m ancho Acera perimetral del edificio de control de 1 m ancho, acabada con canto rodado visto y bordillo de alta resistencia recibidos sobre solera armada de hormigón.						57,00	28,30	1.613,10
								<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 5.1 VIALES.....</b>	<b>1.613,10</b>
<b>SUBCAPÍTULO 5.2 SANEAMIENTO Y DRENAJES</b>									
5.2.1	u Suministro y ejecución de red de drenajes Suministro y ejecución de red de drenajes. Incluye cuneta exterior al cerramiento en hormigón, rejilla sobre cuneta.....						1,00	8.017,00	8.017,00
								<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 5.2 SANEAMIENTO Y DRENAJES.....</b>	<b>8.017,00</b>
<b>SUBCAPÍTULO 5.3 CIMENTACIONES Y BANCADAS</b>									
5.3.1	u Construcción bancada transformador U.d. Construcción bancada trafo. Incluye excavación, encofrado, hormigón y ferralla...						1,00	6.220,00	6.220,00
5.3.2	u Construcción depósito de aceite Construcción depósito de aceite. Incluye pp de arquetas y tuberías para conducción del aceite desde la bancada del trafo al depósito de recogida.						1,00	6.095,00	6.095,00
5.3.3	u Cimentación soporte apartarapa parque intemperie 400 kV Cimentación soporte apartarapa parque intemperie 400 kV. Incluye pp de tubos para paso de red de tierras y cables de control, hasta las canalizaciones.						20,00	398,00	7.960,00
5.3.4	u Cimentación soporte apartarapa parque intemperie 30 kV Cimentación soporte apartarapa parque intemperie 30 kV.						2,00	800,00	1.600,00
								<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 5.3 CIMENTACIONES Y BANCADAS.....</b>	<b>21.875,00</b>
<b>SUBCAPÍTULO 5.4 ZANJAS Y CONDUCTORES DE CABLES</b>									
5.4.1	u Ejecución de canalización para cables de control en la SEB Ejecución de canalización para cables de control en la SEB, incluso paso entubado bajo vial, arquetas para cables de control y tubos para acceso al canal desde mandos de apartarapa						1,00	8.315,00	8.315,00
5.4.2	u Ejecución de canalización para cables de MT desde salida de emba Ejecución de canalización para cables de MT desde salida de embarrado de 30 kV en transformador hasta edificio. Incluido canalización para trafos de SSAA.						1,00	8.067,00	8.067,00
								<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 5.4 ZANJAS Y CONDUCTORES DE</b>	<b>16.382,00</b>

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 5.5 EDIFICIO</b>									
5.5.1	u Ejecución edificio de control y celdas								
	Ejecución edificio de control y celdas. Incluye carpintería de puertas y ventanas, completamente acabado, muelles de acceso a celdas, muro división de sala de celdas, suelo técnico,...						1,00	120.603,00	120.603,00
	<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 5.5 EDIFICIO.....</b>								<b>120.603,00</b>
	<b>TOTAL CAPÍTULO CAPITULO 04 OBRA CIVIL.....</b>								<b>168.490,10</b>

**VISADO COPITI Cadiz**  
3085 / 2020

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P:  
41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224


Página 23 de 26

 <p><b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b></p>
<b>VISADO PROFESIONAL</b>
Colegiado N°: 2704
SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO
Colegiado N°: 3414
ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO
Col. 5594 C/RAUCANA FREIRE BAUZANO
FECHA: 19/10/2020
VISADO N°: 3085 / 2020

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPITULO CAPITULO 06 INGENIERIA</b>									
6.1	u Ingeniería de detalle								
							1,00	22.000,00	22.000,00
	<b>TOTAL CAPÍTULO CAPITULO 06 INGENIERÍA</b>								<b>22.000,00</b>

VISADO COPITI Cadiz  
3085 / 2020

<p>TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224</p>	<p>Página 24 de 26</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">  <p style="text-align: center;"><b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b></p> <p style="text-align: center;"><b>VISADO PROFESIONAL</b></p> <p>Colegiado N.º: 2704</p> <p>SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO</p> <p>Colegiado N.º: 3414</p> <p>ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO</p> <p>Col. 5594 CHAUCANA FREIRE BAUZANO</p> <p>FECHA: 19/10/2020</p> <p>VISADO N.º: 3085 / 2020</p> </div>
--	------------------------	---

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPITULO CAPITULO 07 VARIOS</b>									
7.1	u Seguridad y salud Ejecución de medidas de seguridad y salud según Ley 31/1995 formada por instalación de casetas de oficinas, aseos, almacenes, equipos de protección, material de balizas, carteles y demás objetos para adaptar la normativa de seguridad e higiene en el trabajo.						1,00	4.561,98	4.561,98
7.2	u Pruebas y puesta en servicio Pruebas y puesta en servicio incluso asistencia en pruebas conjuntas con terceros.						1,00	7.642,90	7.642,90
<b>TOTAL CAPÍTULO CAPITULO 07 VARIOS .....</b>									<b>12.204,88</b>
<b>TOTAL .....</b>									<b>2.929.882,85</b>

**VISADO COPITI Cadiz**  
3085 / 2020

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P:  
41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224

 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>
<b>VISADO PROFESIONAL</b>
Colegiado N°: 2704
SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO
Colegiado N°: 3414
ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO
Col. 5594 C/RAUCANA FREIRE BAUZANO
FECHA: 19/10/2020
VISADO N°: 3085 / 2020

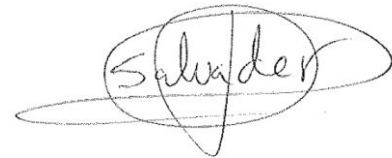
### 3 RESUMEN DE PRESUPUESTO

	IMPORTE (€)
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA	84.996.376,12
INFRAESTRUCTURA EVACUACIÓN HASTA BARRAS SUBESTACIÓN	2.929.882,85
<b>TOTAL</b>	<b>87.926.258,97</b>

Sevilla, octubre de 2020



Ana Freire Bauzano  
Ingeniero Industrial  
Colegiado N.º 5594



Salvador Rodríguez Castro  
Ingeniero Técnico Industrial  
Colegiado N.º 2704



Antonio Jesús Prados Hidalgo  
Ingeniero Técnico Industrial  
Colegiado N.º 3414

VISADO COPITI Cadiz  
3085 / 2020



**tentusol**

SISTEMAS DE ENERGÍAS RENOVABLES

## 6.-CRONOGRAMA

VISADO COPITI Cadiz  
3085 / 2020

	CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ
<b>VISADO PROFESIONAL</b>	
Colegiado N°: 2704 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO	
Colegiado N°: 3414 ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO Col. 5594 CIAOC ANA FREIRE BAUZANO	
FECHA: 19/10/2020	
VISADO N°: 3085 / 2020	

## INDICE

1 **CRONOGRAMA**..... 3

**VISADO COPITI Cadiz**  
 3085 / 2020



# 1 CRONOGRAMA

PLANTA FOTOVOLTAICA "CABRA_0"																			
	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	MES 13	MES 14	MES 15	MES 16	MES 17	MES 18	MES 19
Ingeniería de detalle	█	█	█	█	█	█													
Obra civil			█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█						
hincado				█	█	█	█	█	█	█	█								
Montaje mecánico					█	█	█	█	█	█	█	█							
obra eléctrica						█	█	█	█	█	█	█	█						
Substaciones			█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█						
Lineas evacuacion			█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█						
Comisionado y puesta en marcha														█	█	█			
Tramites de conexión																			



CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
COLEGIO DE CÁDIZ

**VISADO PROFESIONAL**

Colegiado N°: 2704  
SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO

Colegiado N°: 3414  
ANTONIO JESUS PRADOS HIDALGO  
Col. 5594 CIAOC ANA FREIRE BAUZANO

FECHA: 19/10/2020

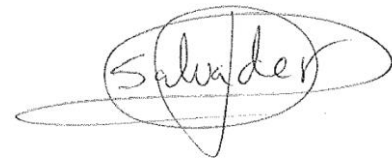
VISADO N°: 3085 / 2020

VISADO COPITI Cadiz  
3085 / 2020

Sevilla, octubre de 2020



Ana Freire Bauzano  
Ingeniero Industrial  
Colegiado N.º 5594



Salvador Rodríguez Castro  
Ingeniero Técnico Industrial  
Colegiado N.º 2704



Antonio Jesús Prados Hidalgo  
Ingeniero Técnico Industrial  
Colegiado N.º 3414

VISADO COPITI Cadiz  
3085 / 2020