Gehrlicher Solar
Imagine the Energy

Talasol

TOMO I

Estudio de Impacto Ambiental

Implantación fotovoltaica Talasol Solar PV de 300 MW en el Termino Municipal de Talaván (Cáceres)

extrepronatur®
soluciones medioambientales y agrícolas

SEPTIEMBRE 2013

INDICE.

1. INTRODUCCIÓN 6

1.1 ANTECEDENTES 6

1.2 PRESENTACIÓN 8

1.3. INFORMACION BASICA PARA EL ESTUDIO.....9
1.3.1 Gobierno de Extremadura. 9

1.4 LEGISLACIÓN APLICABLE Y PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL. 10

1.5 CONSULTAS PREVIAS.....16
1.5.1 RESUMEN DE LAS RESPUESTAS RECIBIDAS 19

1.6 OBJETIVOS Y CONTENIDO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. 36

1.7 METODOLOGÍA 39

1.8 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO. 41

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO..... 45

2.1 UBICACIÓN DEL PROYECTO.....45
2.1.1 Infraestructuras cercanas. 47

2.2 OBJETO DEL PROYECTO 47

2.3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA DE 300 MW.....49
2.3.1. Emplazamiento 53
2.3.2 Características generales del proyecto. 54
2.3.2 Descripción de las obras. 61
2.3.2.1 Movimiento de tierras para cimentaciones.....61
2.3.2.2. Nivelación 63
2.3.2.3 Excavación para canalización. 63
2.3.2.4 Cimentaciones y Zapatas. 63

3. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO. (INVENTARIO AMBIENTAL) 64

3.1 SITUACION Y ACCESOS 64

3.2 MEDIO FÍSICO 65
3.2.1 Geomorfología 65
3.2.2 Geología 66
3.2.3 Hidrología. 68
3.2.4 Clima.....81
3.2.5. Vegetación.....86
3.2.6 Fauna. 90
3.2.7 .Hábitats naturales de interés existente en la zona de estudio. 91
3.2.8 Espacios protegidos.....92

3.3 MEDIO SOCIOECONÓMICO 92
3.3.1. Patrimonio Histórico-Cultural y Etnológico. 100
3.3.1.1 Historia 100
3.3.1.2 Yacimientos arqueológicos 107
3.3.1.3 Vías pecuarias 109

4. DESCRIPCIÓN DE ALTERNATIVAS Y ANÁLISIS DE SUS POTENCIALES IMPACTOS 110

4.2. ALTERNATIVAS A LA IMPLANTACIÓN DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA..... 113

5. INVENTARIO AMBIENTAL DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA. . 120

5.1 SÍNTESIS DEL ESTADO INICIAL..... 122

5.2 IDENTIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL MEDIO Y EFECTOS AMBIENTALES..... 122

5.3 EFECTOS AMBIENTALES POTENCIALES 126
5.3.2 Efectos sobre el agua. 131
5.3.3 Efectos sobre el clima y la atmósfera. 135
5.3.4 Efectos sobre la vegetación y paisaje. 136
5.3.5 Efectos sobre la fauna. 138
5.3.5 Efectos sobre el medio socioeconómico. 142
5.3.5.1 Efectos sobre la población. 143
5.3.5.2 Aceptación social del proyecto.....144
5.3.5.3. Efectos sobre la propiedad. 144

5.3.6.4. Efectos sobre el empleo 145
5.3.6.5. Efectos sobre el sector primario. 145
5.3.6.6. Efectos sobre la minería. 146
5.3.6.7. Efectos sobre el sector secundario. 146
5.3.6.8. Efectos sobre los usos recreativos. 147
5.3.6.9. Infraestructuras y equipamientos. 147
5.3.6.10. Efectos sobre el planeamiento 147
5.3.6.11. Efectos sobre el patrimonio histórico –cultural. 148
5.3.6.12. Efectos sobre los espacios naturales protegidos. 149
5.3.6.13 Efectos sobre el paisaje. 150
5.3.7 Resumen de los efectos identificados. 154

6. PROPOSICIÓN DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS. 156

6.1 INTRODUCCIÓN. 156

6.2. MEDIDAS PREVENTIVAS. 157
6.2.1.1 Selección de suministradores y contratistas 161
6.2.1.2. Movimiento de maquinaria y movimiento de camiones. 162
6.2.1.3. Acopio de materiales. 162
6.2.1.4. Eliminación de los materiales sobrantes de las obras. 163
6.2.1.5. Rehabilitación de daños. 163
6.2.1.6. Replanteo de cada hincado. 163
6.2.1.7. Dirección ambiental de la obra. 165
6.2.2 Medidas para reducir los efectos sobre la fauna. 167
6.2.3. Prospección arqueológica. 167

6.3. MEDIDAS CORRECTORAS 169
6.3.1 Corrección del impacto sobre el suelo. 170
6.4.1 Corrección del impacto sobre la vegetación. 171
6.4.2. Corrección del impacto sobre la fauna. 172
6.4.3. Medidas correctoras sobre los cursos de agua. 172
6.4.4. Corrección del impacto atmosférico. 173

6.5. MEDIDAS EN LA FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO 174

6.6. SEGUIMIENTO DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS 174
6.6.1 Evaluación de las medidas correctoras. 175

6.7. PRESUPUESTO 176
6.7.1. Supervisión ambiental de la obra. 176

6.7.2. Prospección arqueológica. 176

7. IMPACTOS RESIDUALES Y VALORACIÓN DE IMPACTOS. 177

7.1 METODOLOGIA Y CRITERIOS DE VALORACIÓN DE IMPACTOS RESIDUALES. 177

7.2 DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS. 183
7.2.1 Impactos sobre el suelo. 183
7.2.1.1 Modificación de la morfología por la apertura de accesos y otros movimientos de tierra. 183
7.2.1.2 Ocupación irreversible del suelo y alteración de las características físicas del suelo. 184
7.2.1.3 Incremento de procesos erosivos y otros riesgos. 185
7.2.2.1. Afección a la Red Superficial: pérdida de calidad de las aguas y afección a las infraestructuras hidráulicas. 187
7.2.3. Impactos sobre la atmósfera. 190
7.2.3.1 Ruido audible generado. 190
7.2.4. Impactos sobre la flora y vegetación. 192
7.2.4.1. Afección a la vegetación. 192
7.2.4.2 Afección a hábitats prioritarios. "Estudio de Afección" 193
7.2.5. Impactos sobre la fauna. 194
7.2.5.1. Afección a hábitats y alteración de las pautas de comportamiento. . 194
7.2.6 Impactos sobre el medio socioeconómico. 197
7.2.6.1 Afección sobre la población. 197
7.2.6.2. Efectos sobre la propiedad. 198
7.2.6.3. Afección al sector primario. 198
7.2.6.4. Afección a usos recreativos. 199
7.2.7 Impacto sobre el paisaje. 200

7.3 RESUMEN DE IMPACTOS 201

7.4 JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS. DICTAMEN Y RESUMEN DE LA VALORACIÓN GLOBAL. 203
7.4.1 Fase de Construcción. 204
7.4.2 Fase de Explotación. 205

8. VALORACIÓN DE IMPACTOS TRAS LAS MEDIDAS CORRECTORAS 207

9. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL 218

9.1. OBJETIVOS 218

9.2. OBJETIVOS DEL PVA 219

9.3. ALCANCE Y ÁMBITO DE ACTUACIÓN..... 221

9.4. ESTRUCTURA Y RESPONSABILIDAD DEL PVA 222

9.5. METODOLOGÍA PARA LA IMPLANTACIÓN Y DESARROLLO DEL PVA 225

9.6. PROCEDIMIENTOS Y OPERACIONES DE VIGILANCIA AMBIENTAL 226

10. EQUIPO REDACTOR..... 228

ANEXO I. LEGISLACIÓN APLICABLE.

ANEXO II. MEMORIA PROYECTO.

ANEXO III. INFORME DE COMPATIBILIDAD URBANÍSTICA.

ANEXO. IV. MAPA SITUACION.

ANEXO V. TIPOS DE SUELO.

ANEXO VI. HIDROLOGÍA.

ANEXO VII. ESTUDIO DE IMPLANTACION DE TECNOLOGIAS.

ANEXO VIII. PLANOS DE ALTERNATIVAS.

ANEXO IX.ESTUDIO DE MOVIMIENTOS DE TIERRA.

ANEXO X. REPORTAJE FOTOGRAFICO.

TOMO III. ANEXO I. ESTUDIO AVIFAUNÍSTICO.

TOMO III. ANEXO II. ESTUDIO DE AFECCION/HABITATS DIRECTIVA.

TOMO III. ANEXO III. ESTUDIO ARQUEOLÓGICO.

TOMO III. ANEXO IV. INFORME AMBIENTAL CONSEJERIA DE LA JUNTA DE EXTREMADURA.

TOMO III. ANEXO V. RESPUESTAS RECIBIDAS.

TOMO III. ANEXO VI. DOCUMENTO SINTESIS PLANTA FOTOVOLTAICA.

1. INTRODUCCIÓN

1.1 ANTECEDENTES

El consumo energético en la sociedad de la que todos formamos parte activa, crece de forma considerable año tras año por lo que llegará un momento en que los recursos energéticos naturales de los que se dispone en la actualidad corran peligro de agotarse. Por otra parte, el sistema energético actual basado en las centrales de generación térmica y nuclear, presenta impactos negativos importantes sobre el medioambiente que es necesario corregir con urgencia. Estas razones hacen que sea necesaria la búsqueda de nuevas fuentes alternativas de energía que contribuyan a diversificar la actual oferta energética de forma que se pueda hacer frente al incremento de consumo a la vez que se es respetuoso con el medio.

Las energías renovables son la principal alternativa energética razonable en la actualidad. Este tipo de energías se caracterizan, principalmente, por ser inagotables y presentar un reducido impacto ambiental en comparación con otras energías. Además, contribuyen al desarrollo local al potenciar los recursos autóctonos de la zona, y constituyen una apuesta tecnológica de futuro, de modo que se pueda conseguir que estos recursos prácticamente inagotables sean una de las fuentes consolidadas del suministro energético en un futuro próximo.

La energía solar fotovoltaica, consistente en la transformación de la energía procedente de la radiación solar en energía eléctrica, es quizás, dentro de las energías renovables, la que podríamos considerar más ecológica debido al bajísimo impacto ambiental que presenta y está llamada a ser una de las energías del futuro. Los sistemas fotovoltaicos se caracterizan por reducir la emisión de agentes contaminantes (CO_2, NO_x y SO_x, principalmente), no necesitar ningún suministro exterior, presentar un reducido mantenimiento y utilizar para su funcionamiento un recurso, el sol, que es inagotable.

De las distintas aplicaciones de la energía solar fotovoltaica, los sistemas de conexión a red son los que presentan mayores expectativas de incremento en el mercado fotovoltaico. Un sistema fotovoltaico conectado a red se caracteriza por inyectar toda la

energía que produce en la red general de distribución y en éste caso a la red de Transporte.

El rendimiento energético obtenido por un colector solar, mejora considerablemente si el mismo tiene la facilidad de realizar un seguimiento de la trayectoria del sol a lo largo del periodo de insolación diaria.

Con este objetivo, en el presente proyecto, se considerará la incorporación de un seguidor que permita a los módulos fotovoltaicos seguir la posición del sol desde su salida, por el este geográfico, hasta su ocaso por el oeste. No se ha considerado en éste modelo la posibilidad de variar el ángulo de inclinación estacional.

El helioscopio que se propone, estará realizado a partir del movimiento proporcionado por un actuador motriz, en forma de motor lineal, que permita variar el ángulo de posición de los módulos y realizar un movimiento lo más solidario posible con el sol.

El movimiento se realizará a partir de la hora solar, la latitud en la que va estar situado el helioscopio y la hora oficial del lugar.

Para ello se dispondrá de un autómata con la capacidad suficiente de entradas y salidas físicas, así como con la capacidad de cálculo necesaria para la computación de los algoritmos que ordenan el movimiento.

Este autómata realizará las funciones de forma centralizada, ordenando el movimiento de los diferentes actuadores de que se compone el campo fotovoltaico.

Dentro de la importancia de posibilitar una política de energías renovables competitivas en Precio para el consumidor, se plantea ésta instalación como una planta totalmente innovadora tanto en su concepción como en el modelo de venta de energía, la cual se comercializará según las reglas de mercado libre. Para ello, se tramitará la planta en régimen ordinario, según la legislación española a éste respecto.

Las infraestructuras del sistema fotovoltaico de conexión a red eléctrica se componen de dos partes fundamentales, la primera es un campo fotovoltaico donde se recoge y se transforma la energía de la radiación solar en energía eléctrica, mediante módulos fotovoltaicos y la segunda parte es la encargada de realizar la transformación de esta energía eléctrica de corriente continua a corriente alterna, para su inyección a la red, el dispositivo encargado de dicha transformación es el inversor.

1.2 PRESENTACIÓN

Se redacta el presente Estudio Detallado de Impacto Ambiental de la Planta Fotovoltaica "Talavan" en el T.M. de Talavan (Cáceres) a petición de Gehrlicher Solar España S.L., sociedad domiciliada en Bullas (Murcia), Calle Valleguadalentin, 2-2ªizq con NIF B-73116634 constituida en 2011.

El encargo se realiza a la empresa EXTREPRONATUR S.L. con CIF B.06601124 y domicilio en la Avenida Juan Pereda Pila 1-2ªizq de Badajoz.

En el ejercicio de las citadas funciones, GEHRLICHER SOLAR tiene en proyecto la construcción de una nueva subestación eléctrica de transformación 36/400 kV en la provincia de Cáceres, en el entorno del municipio de TALAVAN, así como una línea 400 kV de salida que conectará esta futura subestación con la también futura subestación de Cañaveral, en el Termino Municipal de Casas de Millán.

El presente documento tiene como objeto la realización del Estudio de Impacto ambiental para la construcción y explotación de la Planta Fotovoltaica "Talasol Solar", de 300MW de potencia nominal, en el término municipal de Talavan (Cáceres).

Dentro de este Estudio se contemplan las obras e instalaciones necesarias para el funcionamiento de la FV TALASOL SOLAR, así como aquellas otras infraestructuras auxiliares precisas para su debida operación (línea eléctrica de evacuación y subestación eléctrica)

Para la evacuación de la energía eléctrica generada se construirá una subestación en el los terrenos de la Fotovoltaica con objeto de elevar la tensión a 36/400KV, para evacuar en 400KV. De esta forma, se plantean tres alternativas de trazado de la línea: alternativa 1 (23 km), alternativa 2 (24.8 km) y alternativa 3 (17.12 km)

De conformidad con el artículo 35.1 de la citada Ley 54/1997, la red de transporte de energía eléctrica está constituida por las líneas eléctricas, parques, transformadores, y otros elementos eléctricos con tensiones iguales o superiores a 220 kV y aquellas otras instalaciones, cualquiera que sea su tensión, que cumplan funciones de transporte o de interconexión internacional y en su caso, las interconexiones con los sistemas eléctricos españoles insulares y extra peninsulares, existiendo en la actualidad más de 33.000 km

de circuitos de transporte de energía eléctrica distribuidas a lo largo del territorio nacional.

1.3. INFORMACION BASICA PARA EL ESTUDIO

1.3.1 Gobierno de Extremadura.

Sistema de Información Geológico Minero de Extremadura
http://sinet3.juntaex.es/sigeo/web/

Dirección General de Agricultura, Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Energía
www.gobex.es/consejerias/cadme.php

Dirección General de Patrimonio Cultural. Gobierno de Extremadura.
http://www.gobex.es/consejerias/cec_patrimonio.php

Dirección General de Fomento, Vivienda, Ordenación del Territorio y Turismo.
http:www.gobex.es/consejerías/cfvo.php
Servicio de Planificación, Estadística y Análisis Económico.

Consejería de Economía y Hacienda.
http://www.gobex.es/consejerias/ceh.php
Consejería de Empleo, Empresa e Innovación
http:www.gobex.es/consejerías/ceei_trabajo.php

Consejería de Educación y Cultura
http: www.gobex.es/consejerias/cec.php

1.3.2. Administracion Estatal.

Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente
http://www.magrama.gob.es

Instituto Nacional de meteorología. http://www.inm.es/

Instituto Geográfico Nacional. http://www.mfom.es/ign/

Instituto Nacional de Estadística. http://www.ine.es/

Confederación Hidrográfica del Tajo. Ministerio de Medio Ambiente.
http://www.chtajo.es/

1.4 LEGISLACIÓN APLICABLE Y PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

La evaluación de impacto ambiental de proyectos constituye el instrumento más adecuado para la preservación de los recursos naturales y la defensa del medio ambiente.

Esta técnica singular, que introduce la variable ambiental en la toma de decisiones sobre los proyectos con incidencia importante en el medio ambiente, se ha venido manifestando como la forma más eficaz para evitar las agresiones contra la naturaleza, proporcionando una mayor fiabilidad y confianza a las decisiones que deban adoptarse, al poder elegir entre las diferentes alternativas posibles, aquella que mejor salvaguarde los intereses generales desde una perspectiva global en integrada y teniendo en cuenta todos los efectos derivados de la actividad proyectada.

La legislación sobre evaluación de impacto ambiental ha experimentado sucesivas modificaciones desde la publicación del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de evaluación de impacto ambiental, que adecuaba el ordenamiento jurídico interno a la legislación comunitaria vigente entonces en materia de evaluación de

impacto ambiental. Tras una modificación menor en el anexo I operada por la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del sector eléctrico, la primera modificación significativa del Real Decreto Legislativo 1302/1986 se lleva a cabo con la Ley 6/2001, de 8 de mayo, previamente con el Real Decreto-Ley 9/2000, de 6 de octubre, que traspuso la Directiva 97/11/CE del Consejo, de 3 de marzo de 1997, y subsanó determinadas deficiencias en la transposición de la Directiva 85/337/CEE del Consejo, de 27 de junio de 1985, que habían sido denunciadas por la Comisión Europea. En el año 2003, la Ley 62/2003, de 30 de diciembre, de medidas fiscales, administrativas y del orden social modifica el Real Decreto Legislativo 1302/1986 en cuatro de sus preceptos. Finalmente, en el año 2006 se realizaron dos modificaciones trascendentales del citado Real Decreto Legislativo. La Ley 9/2006, de 28 de abril, sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente introdujo importantes cambios para dar cumplimiento a las exigencias comunitarias previstas en las directivas antes citadas, así como para clarificar y racionalizar el procedimiento de evaluación de impacto ambiental. La Ley 27/2006, de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente, permitió la adecuación de la normativa básica de evaluación de impacto ambiental a la Directiva 2003/35/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de mayo de 2003, por la que se establecen medidas para la participación del público en la elaboración de determinados planes y programas relacionados con el medio ambiente y por la que se modifican, en lo que se refiere a la participación pública y el acceso a la justicia, las Directivas 85/337/CEE y 96/61/CE del Consejo. Esta modificación supuso el reconocimiento real y efectivo, a lo largo del procedimiento de evaluación de impacto ambiental, del derecho de participación pública, conforme a lo previsto en el Convenio de la Comisión Económica para Europa de Naciones Unidas sobre acceso a la información, la participación del público en la toma de decisiones y el acceso a la justicia en materia de medio ambiente, hecho en Aarhus el 25 de junio de 1998.

El número y la relevancia de las modificaciones realizadas, ponen de manifiesto la necesidad de aprobar un texto refundido que, en aras del principio de seguridad jurídica, regularice, aclare y armonice las disposiciones vigentes en materia de evaluación de impacto ambiental de proyectos. Esta refundición se limita a la evaluación de impacto

ambiental de proyectos y no incluye la evaluación ambiental de planes y programas regulada en la Ley 9/2006, de 28 de abril, sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente. El Real Decreto Legislativo 1/2008 de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental regula las exigencias para estas instalaciones. Esta ley tiene por objeto establecer el régimen jurídico aplicable a la evaluación de impacto ambiental de proyectos consistentes en la realización de obras, instalaciones o cualquier otra actividad comprendida en sus anexos I y II, según los términos establecidos en ella. Además pretende asegurar la integración de los aspectos ambientales en el proyecto de que se trate mediante la incorporación de la evaluación de impacto ambiental en el procedimiento de autorización o aprobación de aquél por el órgano sustantivo.
La evaluación del impacto ambiental identificará, describirá y evaluará de forma apropiada, en función de cada caso particular y de conformidad con esta ley, los efectos directos e indirectos del proyecto sobre los siguientes factores:

a) El ser humano, la fauna y la flora.
b) El suelo, el agua, el aire, el clima y el paisaje.
c) Los bienes materiales y el patrimonio cultural.
d) La interacción entre los factores mencionados anteriormente.

RD1/2008 Capitulo II artículos 7 y 8.

Articulo 7. Estudio de impacto ambiental.

1. Los proyectos que hayan de someterse a evaluación de impacto ambiental deberán incluir un estudio de impacto ambiental, cuya amplitud y nivel de detalle se determinará previamente por el órgano ambiental. Dicho estudio contendrá, al menos, los siguientes datos:

a) Descripción general del proyecto y exigencias previsibles en el tiempo, en relación con la utilización del suelo y de otros recursos naturales. Estimación de los tipos y cantidades de residuos vertidos y emisiones de materia o energía resultantes.

b) Una exposición de las principales alternativas estudiadas y una justificación de las principales razones de la solución adoptada, teniendo en cuenta los efectos ambientales.

c) Evaluación de los efectos previsibles directos o indirectos del proyecto sobre la población, la flora la fauna, el suelo, el aire, el agua, los factores climáticos, el paisaje y los bienes materiales, incluido el patrimonio histórico artístico y el arqueológico. Asimismo, se atenderá a la interacción entre todos estos factores.

d) Medidas previstas para reducir, eliminar o compensar los efectos ambientales significativos.

e) Programa de vigilancia ambiental.

f) Resumen del estudio y conclusiones en términos fácilmente compresibles. En su caso, informe sobre las dificultades informativas o técnicas encontradas en la elaboración del mismo.

2. La Administración pondrá a disposición del titular del proyecto los informes y cualquier otra documentación que obre en su poder cuando resulte de utilidad para la realización del estudio de impacto ambiental.

3. En los proyectos que deban ser autorizados o aprobados por la Administración general del Estado, o ser comunicados u objeto de declaración responsable a la misma, la notificación efectuada por el órgano ambiental sobre el alcance y el nivel de detalle del estudio de impacto ambiental y sobre las contestaciones formuladas a las consultas efectuadas, inicia la Fase 2 (Estudio de impacto ambiental información pública y consultas) de las actuaciones enumeradas en el artículo 5.2.

   Fase 1; Determinación del alcance del estudio de impacto ambiental. Comprenderá las actuaciones descritas en el apartado 1, letras a) y b),

   Fase 2: Estudio de impacto ambiental, información pública y consultas. Comprenderá las actuaciones descritas en el apartado 1, letras c) y d).

   Fase 3: Declaración de impacto ambiental. Comprenderá la actuación descrita en el apartado y letra e).

4. El estudio de impacto ambiental de los proyectos sometidos a la evaluación de impacto ambiental de la Administración General del Estado, deberá identificar a

su autor o autores mediante nombre, apellidos titulación y documento nacional de identidad.

Articulo 8. Determinación del alcance del estudio de impacto ambiental.

1. Para la determinación de la amplitud y el nivel de detalle del estudio de impacto ambiental, el órgano ambiental consultará a las Administraciones públicas afectadas sobre el documento inicial del proyecto. La consulta se podrá ampliar a otras personas físicas o jurídicas, públicas o privadas, vinculadas a la protección del medio ambiente.
2. A los efectos de lo previsto en el apartado anterior, el órgano sustantivo remitirá al órgano ambiental el documento inicial del proyecto.
3. En los proyectos que deban ser autorizados o aprobados por la Administración General del Estado, el plazo para trasladar al promotor la amplitud y nivel de detalle del estudio de impacto ambiental, así como las contestaciones recibidas a las consultas efectuadas, será de tres meses, computándose dicho plazo desde la recepción por el órgano ambiental de la solicitud y de la documentación a que se refiere el artículo 6.

La redacción del presente estudio tiene por objeto definir la evaluación de los efectos derivados de la ejecución y explotación del proyecto, sobre el medio ambiente, así como definir la puesta en marcha de las medidas preventivas y correctoras, oportunas para paliar los posibles efectos negativos.

En los últimos años, se ha generado un gran número de disposiciones por parte de la UE, el Estado Español y las Comunidades Autónomas con el objetivo de mejorar la calidad de vida y la protección del medio natural, así como de evitar desde un principio, la creación de impactos negativos más que combatir posteriormente sus efectos.

A continuación, se expone el marco legal del proyecto en cuestión, vigente en la U.E., España y Comunidad de Extremadura. Se han analizado y extractado de cada

disposición aquellos aspectos clave que deberá atender la línea de evacuación y la planta fotovoltaica para el cumplimiento de la legislación medioambiental, tanto en fase de construcción como de explotación.

ANEXO I. Legislación Aplicable.

1.5 CONSULTAS PREVIAS

En Diciembre de 2012 se presento al MAGRAMA el Documento de Inicio del proyecto de instalación de Fotovoltaica, Subestación y Línea Eléctrica de Evacuación objeto de este estudio, para el inicio del Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental mediante le trámite de consultas previas, tal como se contempla en el Art. 13 del RD 1131/1988 de 30 de Septiembre.

El MAGRAMA remitió el Documento Inicio a una serie de organismos e instituciones junto con un escrito que solicitaba la opinión o información respecto al desarrollo del proyecto. Las respuestas se han tenido en cuenta en la elección de la alternativa de menor impacto y en la redacción de este Estudio de Impacto Ambiental.

En el proceso de consultas previas relativas a la Documento inicial que se presentó con el objetivo de servir de base para la iniciación del procedimiento de EIA, se recibió contestación con una serie de comentarios sobre los contenidos que deberían ser tratados. Los diferentes documentos que forman parte de este proyecto (Estudios de Impacto Ambiental de la INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA TALASOL SOLAR PV DE 300 MW, en el Término municipal de Talavan (Cáceres)) dan respuesta fiel y detallada a dichas consultas previas.

Con este estudio se da respuesta a lo dispuesto por los artículos 7 y 8 del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.

A continuación se muestra un listado de todos los organismos e instituciones consultadas, los marcados en negrita son aquellos que enviaron respuesta.

ASOCIACION PARA DEFENSA NATURALEZA Y RECURSOS DE EXTREMADURA - ADENEX
PLAZA DE SANTO ANGEL, 1
06800 - MERIDA (BADAJOZ)

AYUNTAMIENTO DE CAÑAVERAL
CALLE REAL, 14
10820 - CAÑAVERAL (CÁCERES)

AYUNTAMIENTO DE HINOJAL
CALLE OBISPO ROCHA, 8
10192 - HINOJAL (CÁCERES)

AYUNTAMIENTO DE SANTIAGO DEL CAMPO
CALLE CONSTITUCIÓN, 12
10191 - SANTIAGO DEL CAMPO (CÁCERES)

AYUNTAMIENTO DE TALAVÁN
PLAZA DE LOS HERRADORES, 1
10193 - TALAVÁN (CÁCERES)

CENTRO DE INVESTIGACIONES ENERGETICAS, MEDIOAMBIENTALES Y TECNOLOGICAS - (CIEMAT)
MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACION
AVDA. COMPLUTENSE, 22
28040 - MADRID

CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL TAJO
MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACION Y MEDIO AMBIENTE
AVENIDA DE PORTUGAL, 81
28071 - MADRID

DIRECCION GENERAL DE MEDIO AMBIENTE
CONSEJERIA DE AGRICULTURA, DESARROLLO RURAL, MEDIO AMBIENTE Y ENERGIA
JUNTA DE EXTREMADURA
AVDA. LUIS RAMALLO, S/N
06800 - MERIDA (BADAJOZ)

DIRECCION GENERAL DE PATRIMONIO CULTURAL
CONSEJERÍA DE EDUCACION Y CULTURA
JUNTA DE EXTREMADURA
C/ ALMENDRALEJO, 14
06800 - MERIDA (BADAJOZ)

DIRECCION GENERAL DE PLANIFICACION INDUSTRIAL Y ENERGETICA.
CONSEJERIA DE INDUSTRIA ENERGIA Y MEDIO AMBIENTE
JUNTA DE EXTREMADURA
PASEO DE ROMA, S/N
06800 - MERIDA (BADAJOZ)

DIRECCION GENERAL DE TRANSPORTE, ORDENACION TERR. Y URBANISMO.
CONSEJERIA DE FOMENTO, VIVIENDA, ORDCION. TERRITORIO Y TURISM0
JUNTA DE EXTREMADURA
AVDA. DE LAS COMUNIDADES S/N 31
06800 - MERIDA (BADAJOZ)

DELEGACIÓN DEL GOBIERNO EN EXTREMADURA
AVENIDA DE HUELVA, 4
06005 - BADAJOZ (BADAJOZ)

DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE CÁCERES
PAZA SANTA MARÍA, S/N
10003 - CÁCERES

ECOLOGISTAS EN ACCION DE EXTREMADURA
C/ DE LA MORERIA Nº 2
06800 - MERIDA (BADAJOZ)

SUBDIRECCION GENERAL DE MEDIO NATURAL
DIRECCION GENERAL DE CALIDAD EVALUACION AMBIENTAL Y MEDIO NATURAL
MAGRAMA
PZA. SAN JUAN DE LA CRUZ S/N 24
28003 - MADRID

SEO/BIRDLIFE
C/ MELQUIADES BIENCINTO, 34
28053 - MADRID

SUBDELEGACIÓN DEL GOBIERNO EN CÁCERES
AVENIDA DE LA VIRGEN DE LA MONTAÑA, 3
10002 - CÁCERES

WWF/ADENA
GRAN VIA DE SAN FRANCISCO, 8. ESC. DCHA.
28005 - MADRID

1.5.1 RESUMEN DE LAS RESPUESTAS RECIBIDAS

Se debe tener en cuenta en este punto, que la Documentación de Inicio remitida hacía referencia al proyecto de "Instalación fotovoltaica Talasol Solar PV de 300 MW en el término municipal de Talavan (Cáceres), a la subestación necesaria para la transformación de la energía recibida y a la línea eléctrica necesaria para su transporte. Por tanto las respuestas recibidas hacen referencia tanto a la línea de evacuación, subestación e implantación de la instalación fotovoltaica.

Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente.

El Estudio de Impacto Ambiental incluirá un análisis documentado, una valoración y unas conclusiones razonadas de forma que se aclare y solvente la problemática suscitada en las respuestas recibidas y se integre una solución factible. Deberá dar respuesta a lo dispuesto por los artículos 7 y 8 del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero y contemplar, entre otros, los siguientes aspectos.

1. Justificación del proyecto.

Se justificará adecuadamente la necesidad de ejecutar el proyecto, indicando los objetivos que se persiguen con la puesta en marcha de las actuaciones y aportando datos que justifiquen las necesidades que se pretenden cubrir con la energía generada y el destino final de la misma.

2. Descripción del proyecto.

El EsIA recogerá una descripción precisa de todos los elementos y actuaciones del proyecto, tanto temporales (zonas de almacenamiento de materiales, parques de maquinaria y otras zonas de instalaciones auxiliares a la obra), como permanentes.

En la descripción del proyecto se incluirán como mínimo los siguientes extremos:

a) Descripción y localización del proyecto y de todas las infraestructuras que lo componen.
b) Descripción de los materiales a utilizar, el suelo a ocupar y otros recursos naturales.
c) Descripción de los tipos, cantidades y composición de los residuos, vertidos, emisiones.

3. Alternativas.

Se presentará una descripción de las alternativas estudiadas, tanto para la planta solar, como para la línea de evacuación. Todas las alternativas propuestas deben ser viables para cumplir con los objetivos del proyecto.

La descripción de las alternativas deberá incluir, como mínimo:

- La localización de todas las infraestructuras proyectadas.

- Una descripción de las exigencias previsibles en el tiempo en orden a la utilización del suelo y otros recursos naturales para cada alternativa,
- La definición de todos los caminos existentes y los de nueva construcción, que serán necesarios para la obra tanto para la planta solar como para la línea eléctrica.

Se realizará una comparación ambiental de las alternativas y se expondrá una justificación de las principales razones de la solución adoptada, teniendo en cuenta los efectos ambientales.

4. Inventario y caracterización de los elementos del medio.

Se realizará un inventario y caracterización en la situación preoperacional de los elementos del medio susceptibles de verse afectados por el proyecto, que permita el análisis posterior de los posibles impactos sobre ellos.

Se realizará un informe que documente la programación, duración, procedimiento y medios empleados en las prospecciones, así como la cualificación y experiencia profesional del personal encargado del trabajo de campo y gabinete.
En este sentido, deberá hacerse un inventario detallado de, entre otros, los siguientes elementos presentes en el ámbito afectado por el proyecto:

- Los recursos de aguas superficiales y subterráneas existentes.
- Los elementos de la geodiversidad que merezcan una especial protección tales como los puntos de interés geológico.
- Los suelos y su complejidad, interés y erosionabilidad.
- Las especies de flora.
- Las especies de fauna.
- Los corredores ecológicos.
- Los espacios naturales protegidos y los espacios de la Red Natura 2000,
- Los bienes de interés arqueológico, paleontológico, etnográfico o histórico.

Se hará también un diagnóstico de la calidad y fragilidad del paisaje, que permita posteriormente evaluar los impactos del proyecto sobre los elementos del paisaje.

5. Descripción y evaluación de los impactos ambientales significativos tanto de la solución propuesta como de las alternativas.

A partir de los resultados de los trabajos de campo, se identificarán y valorarán las afecciones ambientales previsibles para cada una de las alternativas propuestas y para cada fase de actuación (construcción, explotación y cese o abandono), teniendo que describir los métodos necesarios para su evaluación.

Esta identificación de impactos hará especial mención a la fauna, la flora, la vegetación, los espacios naturales protegidos, el suelo, la geología, la geomorfología, el aire, el agua, los factores climáticos, la población, el paisaje, los bienes materiales, incluidos el patrimonio histórico-artístico y el arqueológico, así como la interacción entre estos factores.

A continuación se incluyen algunas cuestiones particulares a considerar en el estudio de impacto ambiental, sin perjuicio del contenido exigido por la legislación:

A) Geología, geomorfología y suelos:

B) Atmósfera:

C) Hidrología superficial y subterránea:

En cuanto a las afecciones a la hidrología superficial, se estudiarán los siguientes aspectos:

- La afección al régimen de corrientes y a la morfología y dinámica fluvial de los cauces incluidos en el ámbito de las alternativas propuestas.
- Las posibles modificaciones de la escorrentía superficial como consecuencia de la modificación de la geomorfología (modificación del

régimen de escorrentía, aumento de la escorrentía, ocupación de llanuras de inundación, etc.) especialmente en régimen de avenidas y, en su caso, la posible generación de nuevas zonas críticas.

- Los riesgos de afección a las aguas superficiales por posibles vertidos o por llegada de arrastres de tierras asociados a las actividades de construcción o explotación del proyecto.

D) Flora: Se detallará la vegetación que se verá afectada por el proyecto, exponiendo para cada alternativa el tipo de vegetación y la superficie que será necesario talar o desbrozar.

E) Fauna: Se hará un estudio de las afecciones que el proyecto puede producir sobre las poblaciones de fauna presentes en el área de estudio.

Se prestará especial atención al estudio de los efectos negativos de la actuación (tanto de la instalación fotovoltaica como de la línea eléctrica y todas las infraestructuras asociadas) sobre las poblaciones de aves por las que se declaró la ZEPA "Embalse de Talavan", especialmente a las poblaciones de avutarda (Otis tarda) y las poblaciones de aves acuáticas y sobre las poblaciones de las especies por las que se declararon las ZEPA "Embalse de Alcántara" y "Riveros de Almonte", entre las que cabe destacar las poblaciones reproductoras de alimoche (Neophron precnopterus) y cigüeña negra (Ciconia nigra), así como las poblaciones de águila perdicera (Hieraaetus fasciatus) y buitre leonado (Gyps fulvus). Igualmente, se analizarán los efectos del proyecto sobre el aguilucho cenizo (Circus pygargus), el cernícalo primilla (Falco Nauman), el milano negro (Milvus migrans), así como sobre cualquier otra especie amenazada o sensible que se identifique en el ámbito de influencia del proyecto.

F) Espacios naturales protegidos y Red Natura 2000, prestando especial atención a las afecciones a las Zonas de Interés Regional "Llanos de Cáceres y Sierra de Fuentes".

Dada la existencia en el entorno inmediato del proyecto de los siguientes lugares de la Red Natura 2000: la ZEPA "Embalse de Talavan" (ES0000418), la ZEPA "Embalse de Alcántara" (ES0000415), la ZEPA "Riveros de Almonte" (ES0000356), el LIC "Río de Almonte" (ES4320018), la ZEPA "Llanos de Cáceres y Sierra de Fuentes" (ES0000071

Además, para las diferentes alternativas planteadas, el estudio de impacto ambiental describirá los hábitats de interés comunitario afectados por el proyecto, tanto si están dentro como si están fuera de la Red Natura 2000, Finalmente, se analizará si la pérdida es significativa para el estado de conservación favorable del tipo de hábitat afectado y para la coherencia global de la Red Natura 2000.

La cartografía de los lugares Natura 2000 ha de reflejar, con suficiente grado de detalle la ubicación de los trabajos, actividades, instalaciones e infraestructuras necesarias durante la fase de obra y explotación.

G) Paisaje: Deberá incorporarse un estudio de impacto e integración paisajística, como documento específico en el que se evaluarán los efectos e impactos que el proyecto pueda provocar en el paisaje y las medidas de integración paisajística propuestas.

H) Patrimonio cultural: El EsIA deberá incorporar un estudio exhaustivo de las afecciones del proyecto al patrimonio cultural.

I) Población y medio socioeconómico: Se deberá estimar la incidencia del proyecto sobre la población humana y su medio socioeconómico, así como evaluar los costes y beneficios económicos y sociales del proyecto. De esta forma se estudiará la afección a los núcleos de población cercanos, viviendas dispersas y otras edificaciones existentes en el ámbito del estudio. Asimismo, el EsIA evaluará la afección sobre Montes de Utilidad Pública, carreteras, calles y caminos rurales y vías pecuarias existentes en el ámbito del proyecto.

J) Impactos acumulativos y/o sinérgicos: Dado que la acumulación de infraestructuras en una misma región puede producir efectos acumulativos o sinérgicos, es

necesario considerar la ubicación de otras infraestructuras presentes o proyectadas, con objeto de identificar la posible afección de estas sobre la región y, por tanto, los posibles impactos acumulativos.

6. Medidas previstas para reducir, eliminar o compensar los efectos ambientales significativos.

Se diseñarán las medidas preventivas, correctoras y en su caso compensatorias para la alternativa de actuación seleccionada, en función de cada impacto detectado en la evaluación ambiental para las fases de construcción, explotación y desmantelamiento de la actuación.

Todas las medidas planteadas deberán estar debidamente presupuestadas, programadas en el tiempo (cronograma de actuaciones para cada una de ellas) y se tendrán que reflejar en cartografía específica al mismo nivel de detalle que el resto de actuaciones del proyecto.

A) Medidas para prevenir o reducir las emisiones a la atmósfera, incluidos ruidos y vibraciones.

B) Medidas y procedimientos para la protección del suelo y para evitar su contaminación. Medidas para prevenir o corregir la erosión y medidas para estabilizar las laderas en zonas de pendiente acusada.

C) Medidas de prevención y protección contra incendios.

D) Medidas para reducir los impactos sobre la hidrología superficial y subterránea. Se propondrán las medidas oportunas para evitar la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas por vertidos accidentales. En este sentido se tendrán en cuenta las recomendaciones realizadas por la Confederación Hidrográfica del Tajo, en su escrito de 28 de febrero de 2013. Se considerarán las medidas a aplicar para respetar el drenaje natural de la zona, de tal forma que una vez

ejecutado el proyecto se favorezca un régimen de escorrentía similar al existente antes de su ejecución.

E) Medidas para evitar los impactos sobre los espacios naturales protegidos, los lugares de la Red Natura 2000 y los hábitats de interés comunitario. Se procurará que todos los hábitats de interés comunitario se conserven íntegramente y se propondrán medidas para garantizar la conservación de los hábitats que se encuentren dentro del ámbito del proyecto y también medidas para el seguimiento de su estado de conservación durante su explotación.

F) Medidas para evitar y reducir la afección sobre los tipos más valiosos de vegetación y de hábitats para la fauna,

G) Medidas para prevenir y corregir, o en su caso compensar, los impactos sobre la fauna, en particular los ocasionados por la pérdida de hábitat por la instalación de la planta solar y por la fragmentación del territorio y los ocasionados sobre la avifauna debido a la instalación de la línea eléctrica aérea.

H) Se presentará un calendario de ejecución de las actuaciones. Para ello, es necesario tener en cuenta los periodos sensibles de las especies que pudieran verse afectadas directa o indirectamente por las actuaciones proyectadas.

I) Medidas para prevenir y corregir los impactos sobre el patrimonio cultural. En este sentido se deberá atender a lo señalado por la Dirección General de Patrimonio Cultural de la Consejería de Educación y Cultura de la Junta de Extremadura que, en su escrito de 11 de marzo de 2013, señala que deben excluirse de la obra las áreas correspondientes a los yacimientos arqueológicos nº 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9 y 10 del polígono 14 y los yacimientos arqueológicos nº 1, 2, 3 y 5 del polígono 15, estableciéndose un perímetro de protección con un radio de 200 m. También deben excluirse las rocas con grabados nº 1, 2, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 20, 21, 26, 28, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 85 y 86 del polígono 14,

estableciéndose un perímetro de protección de 25 m. Dentro de las zonas de protección no se podrá realizar ninguna actividad relacionada con la construcción y uso de paneles fotovoltaicos, con los accesos a los mismos y con su línea de evacuación. Si por imperativo técnico no pudiera realizarse esta modificación del proyecto, se realizará una batería de sondeos mecánicos bajo supervisión técnica con el objetivo de delimitar con mayor precisión la existencia de estructuras en el subsuelo. En caso de que el resultado de la batería de sondeos fuera positiva, se procederá a la exclusión de la obra de las áreas positivas, junto a su perímetro de protección o excavación arqueológica. Las excavaciones se realizarán siguiendo las instrucciones de la Dirección General de Patrimonio Cultural. En cuanto a las rocas con grabados, si por imperativo técnico no pudiera respetarse el perímetro de protección, se deberán extraer de forma individualizada los paneles con grabados para su posterior ingreso en el Museo Arqueológico de Cáceres. Por otra parte, durante la fase de ejecución de las obras será obligatorio un control y seguimiento arqueológico por parte de técnicos cualificados de todos los movimientos de tierra en cotas bajo la rasante natural. El control arqueológico será permanente y a pie de obra y se hará extensivo a todas las actuaciones de obra que generen movimientos de tierra. Si durante el proceso se confirmara la existencia de restos arqueológicos se procederá a la paralización inmediata de la obra y se seguirán las instrucciones de actuación dadas por la Dirección General de Patrimonio Cultural en su escrito.

J) Medidas para reducir el impacto sobre el paisaje. Se aportará un proyecto de restauración e integración ambiental y paisajística que se pondrá en marcha durante las obras, continuará tras la ejecución y se aplicará también para la restauración ambiental en la fase de desmantelamiento.

K) Medidas para prevenir y corregir los impactos sobre las infraestructuras y la población humana, en su caso. Se deberán contemplar medidas para garantizar el mantenimiento de la permeabilidad territorial en todo momento, tanto durante las obras, como durante la fase de explotación.

L) Deberá presentarse una propuesta de gestión de residuos, que se ajuste a la normativa vigente.

M) Medidas adecuadas para la eliminación, minimización o corrección de los impactos sinérgicos detectados.

7. Programa de Vigilancia Ambiental.

El EsIA deberá presentar un programa de vigilancia ambiental que establezca los controles necesarios para garantizar el cumplimiento de todas las medidas preventivas y correctoras propuestas, así como de la normativa aplicable y de las indicaciones y determinaciones que los órganos competentes establezcan durante la tramitación ambiental del proyecto.

En el programa de vigilancia se propondrán controles que deberán realizarse durante la fase de construcción, explotación y abandono para al menos, los siguientes parámetros:

- Control de la contaminación de suelos y de la erosión.
- Control de la calidad de las aguas que pudieran estar afectadas por el proyecto.
- Control de la apertura de nuevos caminos y accesos.
- Control de las afecciones a la vegetación y a la fauna.
- Control del cumplimiento del calendario de obras adaptado a los ciclos biológicos.
- Registro y vigilancia de la mortalidad de aves por accidentes con las instalaciones.
- Control de la aplicación de las medidas preventivas y correctoras propuestas y seguimiento posterior de su eficacia.

- Control del éxito de la restauración ecológica y paisajística.
- Control y vigilancia del ruido y las vibraciones.
- Control de la generación de residuos y su correcta gestión.
- Control de vertidos (composición, origen y destino).
- Control de la exposición de la población a campos electromagnéticos.
- Control arqueológico.

El programa de vigilancia deberá estar debidamente presupuestado.

8. Resumen no técnico del estudio.

Se trata de un documento de síntesis que se redactará en términos asequibles a la comprensión general y que debe contener de manera resumida:

a) Las conclusiones relativas a la viabilidad de las actuaciones propuestas.
b) Las conclusiones relativas al examen y elección de las distintas alternativas.
c) La propuesta de medidas correctoras y el programa de vigilancia tanto en la fase de ejecución de la actividad proyectada como de la de su funcionamiento.

Se indicarán asimismo las dificultades informativas o técnicas encontradas en la realización del estudio, con especificación del origen y causa de tales dificultades.

9. Normativa ambiental particular o fuentes de información que las administraciones ambientales competentes consultadas han considerado necesariamente aplicables.

A lo largo del periodo de consultas, las entidades y organismos que han emitido informes han considerado oportuno destacar la necesidad de aplicar las siguientes normas:

- La normativa urbanística. El Plan General Municipal de Hinojal se encuentra en tramitación (tiene aprobación inicial de 13 de abril de 2011), y el Ayuntamiento señala la necesidad de consultarlo con el fin de comprobar la compatibilidad de las líneas de evacuación con la normativa urbanística. El Plan General Municipal de Santiago del Campo se encuentra en redacción pero podría verse afectado por los trazados de las líneas de evacuación.

- El Ayuntamiento de Santiago del Campo, señala la necesidad de consultar la normativa urbanística en redacción, aunque no se dispone de ningún tipo de aprobación, podría verse afectado por los trazados de las líneas de evacuación. Observando que la alternativa 1 y 2 discurre por una zona donde existe la implantación de una actividad, localizada en la intersección con el camino vecinal de conexión con la autovía A-66.

- El título III de la Ley 2/1999, de 29 de marzo, de Patrimonio Histórico y Cultural de Extremadura y el Decreto 93/97 regulador de la actividad arqueológica de Extremadura.

- El Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de aguas y el Real Decreto 849/1986 por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico y sus posteriores modificaciones.

Por otra parte, se adjunta copia de las contestaciones recibidas a las consultas practicadas, que corresponden a la **Confederación Hidrográfica del Tajo, a la Dirección General de Patrimonio Cultural de la Consejería de Educación y Cultura de la Junta de Extremadura, a la Subdelegación del Gobierno de España en Cáceres, al Ayuntamiento de Hinojal y al Ayuntamiento de Santiago del Campo**, al objeto de que sean consideradas y que el estudio de impacto refleje la forma en que se han tenido en cuenta.

- Evitar el empleo de copias escaneadas de mapas convencionales, de orto fotografías, u otros soportes que contengan una información prolija y que no sean reproducibles con la calidad requerida en el BOE.

INFORME DE CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL TAJO

SUGERENCIAS RELATIVAS AL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DERIVADO DEL PROYECTO DE "INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA TALASOL SOLAR PV DE 300 MW EN TALAVÁN (CÁCERES)"

Al respecto se hacen las siguientes recomendaciones:

- Dado el uso del suelo previsto, no se prevén afecciones de importancia a las aguas subterráneas, si se contemplan medidas básicas de protección de las mismas frente a la contaminación. A pesar de ello, con respecto de los posibles residuos líquidos peligrosos que se generen dentro de la explotación, se adoptarán las medidas adecuadas para evitar la contaminación de las aguas subterráneas, estableciendo áreas específicas, acondicionadas, para las actividades que puedan causar más riesgo, como puede ser el cambio de aceite de la maquinaria o vehículos empleados.

- Todos los depósitos de combustibles y redes de distribución de los mismos, ya sean enterrados o aéreos, deberán ir debidamente sellados y estancos para evitar igualmente su infiltración a las aguas subterráneas. Estas instalaciones deben pasar periódicamente sus pruebas de estanqueidad. Lo mismo se ha de aplicar para todas las instalaciones de almacenamiento y distribución de otras sustancias susceptibles de contaminar el medio hídrico.

- En el caso de que se produzcan aguas residuales procedentes de vestuarios o de otras instalaciones y estas no puedan ser vertidas a la red municipal de colectores, deberán contar con la preceptiva autorización de vertido, de acuerdo

con la vigente Legislación de Aguas. La competencia para otorgar dicha Autorización Administrativa es de esta Confederación. Para que sea concedida, las aguas residuales previamente a su vertido deberán pasar por un sistema de depuración, con el fin de alcanzar los límites de vertido adecuados, que serán impuestos por este Organismo.

- En caso de realización de captaciones de aguas públicas deberán disponer de la correspondiente autorización, cuyo otorgamiento corresponde a esta Confederación.

- Un posible impacto sobre la hidrología puede proceder de la remoción de tierras durante las obras y su posterior arrastre pluvial, provocando un incremento del aporte de sólidos a los cauces, por lo que se deberán tomar las medidas necesarias para evitarlo. Teniendo en cuenta esto, consideramos que, durante la ejecución de las obras, se debería reducir al mínimo posible la anchura de banda de actuación de la maquinaria y de los accesos, con el fin de afectar solamente al terreno estrictamente necesario.

- Por último hay que considerar que toda actuación que se realice en la zona de policía de cualquier cauce público, definida por 100 m de anchura medidos horizontalmente y a partir del cauce, deberá contar con la preceptiva autorización de esta Confederación, según establece la vigente Legislación de Aguas, y en particular las actividades mencionadas en el artículo 9 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico.

INFORME DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE CALIDAD Y EVALUACIÓN AMBIENTAL Y MEDIO NATURAL. SUBDELEGACIÓN DE CÁCERES.

"INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA TALASOL SOLAR PV DE 300 MW EN TALAVÁN (CÁCERES)" de acuerdo al Real Decreto Legislativo 1/2008 de 11 de Enero.

Para ello, es necesario cursar la correspondiente solicitud que irá acompañada de un documento ambiental del proyecto con al menos el siguiente contenido:

a) La definición, características y ubicación del proyecto.
b) Las principales alternativas estudiadas.
c) Un análisis de impactos potenciales en el medio ambiente.
d) Las medidas preventivas, correctoras o compensatorias para la adecuada protección del medio ambiente.
e) La forma de realizar el seguimiento que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras contenidas en el documento ambiental.

La memoria recibida, pretende por tanto, dar cumplimiento a estas exigencias y servir de base a este procedimiento. Define las modificaciones que se producirán en la reducción de afecciones en las avenidas del río Alagón.

Desde el Área de agricultura se ha visitado el área afectada por la obra para comprobar sobre el terreno los posibles impactos de la misma y se ha estudiado la memoria presentada para su informe. El proyecto estudia las actividades impactantes donde se han analizado la prevención de impactos, estableciendo medidas protectoras y correctoras en cada caso.

Por todo ello se considera que el proyecto es ambientalmente **viable.**

INFORME. CONSEJERIA DE EDUCACIÓN Y CULTURA. DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO CULTURAL.

AFECCIÓN ARQUEOLÓGICA EN EL PROYECTO DE AFECCIÓN ARQUEOLÓGICA EN EL PROYECTO DE INSTALACIÓN DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA DE 300 MW EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE TALAVAN (CÁCERES)

El resultado de la prospección arqueológica ha sido positivo en cuanto a la presencia de restos arqueológicos, habiéndose detectado la presencia de evidencias que denotan la presencia de los siguientes hallazgos.

a) **Yacimientos Arqueológicos**

T.M Talavan

Polígono 14

Afección directa

-ROCAS con grabados.

Polígono 15.

Yacimiento la Vaquilla

Poblado con dispersión de tégulas.

Yacimiento. Majadas con dispersión de tegulae.

Dispersión de tegulas. Posible yacimiento de pequeña entidad.

Con carácter previo a la ejecución de las obras:

Deberán excluirse de la obra de referencia las áreas correspondientes a los yacimientos arqueológicos nº 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9 y 10 del Polígono 14 y los yacimientos arqueológicos nº 1, 2, 3 y 5 del Polígono 15, estableciéndose un perímetro de protección con un radio de 200 metros. Así como las rocas nº 1, 2, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 20, 21,

26, 28, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 85 y 86, del Polígono 14, deberán excluirse de la obra de referencia, estableciéndose un perímetro de protección de 25 m.

Si no pudiera realizarse esta modificación, se realizará una batería de sondeos mecánicos bajo supervisión técnica, con el objetivo de delimitar con mayor precisión la existencia de estructuras en el subsuelo o excavación arqueológica de los restos localizados.

La excavación se realizará en extensión, empleando metodología de excavación adecuada para intervenciones arqueológicas, debiendo incluir obligatoriamente, las planimetrías y los dibujos digitalizados y a escalas de detalle 1/20 y 1/50 para las estructuras arqueológicas y 1/1 para los materiales muebles.

En cuanto a las rocas, se deberán extraer de forma individualizada los paneles grabados para su posterior ingreso en el Museo Arqueológico de Cáceres.

Durante la fase de ejecución de las obras

Será obligatorio un Control y seguimiento arqueológico por parte de técnicos cualificados. Dicho control será permanente y a pie de obra.

Si se confirmara la existencia de restos arqueológicos se procederá a la paralización inmediata de las obras en la zona de afección, se balizará la zona para preservarla de tránsitos, se realizará una primera aproximación crono cultural de los restos, y se definirá la extensión máxima del yacimiento en superficie. Estos datos serán remitidos mediante informe técnico a la Dirección General de Patrimonio Cultural que cursará visita de evaluación con carácter previo a la emisión de informe de necesidad de excavación completa de los hallazgos localizados. En el caso que se considere oportuno, dicha excavación no se limitará en exclusiva a la zona de afección directa, sino que podrá extenderse hasta alcanzar la superficie necesaria para dar sentido a la definición contextual de los restos y a la evolución histórica del yacimiento. Así mismo, se acometerán cuantos procesos analíticos (dataciones, botánicas, faunísticos, etc.) se

consideren necesarios para clarificar aspectos relativos al marco cronológico y paleo paisajístico del yacimiento afectado.

NOTA: Los resultados de esta prospección arqueológica se corresponden con el emplazamiento de la planta fotovoltaica, la cual agrupa las diferentes alternativas propuestas. Del mismo modo, ha sido prospectado el trazado de la Línea de Evacuación correspondiente a la Alternativa 1. En el caso de que la promoción de obra decida incluir el Proyecto de Ejecución Definitivo cualquiera de las otras dos alternativas propuestas en el documento ambiental preliminar (Alternativas 2 y 3) deberá ser comunicado a esta D.G. de Patrimonio Cultural con objeto de proponer nuevas medidas preventivas, que en cualquier caso, pasarían por el desarrollo de una nueva prospección arqueológica superficial.

A la vista de las observaciones anteriormente reseñadas, esta Dirección General de Patrimonio Cultural informa **FAVORABLEMENTE**.

La Declaración de Impacto Ambiental deberá recoger íntegramente las medidas señaladas con anterioridad.

1.6 OBJETIVOS Y CONTENIDO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

En el presente documento se recogen los aspectos del proyecto con capacidad de producir impactos sobre el medio, así como los elementos y ecosistemas que lo integran susceptibles de ser afectados por el mismo.

Para ello, se analizarán las condiciones ambientales en que se encuentran en la actualidad la zona que se va a ver afectada por la instalación de la planta fotovoltaica.

Posteriormente se procederá a la evaluación de los impactos derivados de las diferentes actuaciones previstas, en cada una de las fases del proyecto, sobre los factores ecológicos y ambientales. Una vez conocidos éstos, se determinarán las actuaciones

necesarias para la minimización de los efectos, con el propósito de integrar la instalación en el medio afectado, definiendo una solución compatible con el mismo.

De acuerdo con todo lo expuesto anteriormente, los trabajos que contempla de forma genérica la realización del Estudio de Impacto Ambiental son los siguientes:

a) **Descripción y localización del proyecto y de todas las infraestructuras que lo componen,** a fin de identificar todos aquellos aspectos del mismo susceptibles de producir un impacto negativo en el entorno, tanto de forma directa como indirecta y considerando las fases de construcción, explotación y posterior clausura de la instalación, así como las exigencias previsibles en el tiempo en relación con la utilización del suelo y otros recursos naturales.

b) **Descripción del estado inicial del área,** definiendo el entorno físico, biológico y socioeconómico del ámbito estudiado, con análisis de todos los sistemas naturales que puedan verse afectados por la ejecución del proyecto e identificación de aquellos parámetros que puedan sufrir alguna alteración como consecuencia de los impactos que se generen.

La descripción del entorno comprende estudios sectoriales de los componentes principales del medio, incluyendo aspectos como:

Entorno Físico	-Aire: climatología, contaminación y ruido -Gea: geología, suelo -Hidrología: red hidrológica superficial y subterránea.
Entorno biológico	-Vegetación: tipología, diversidad, representatividad, etc. -Fauna: especies, diversidad, etc
Entorno socioeconómico	-Población: núcleos de población, evolución de los mismos, calidad de vida, paro, etc. -Estructura económica y sectores productivos: usos del suelo, actividades económicas, etc.

-Infraestructuras.

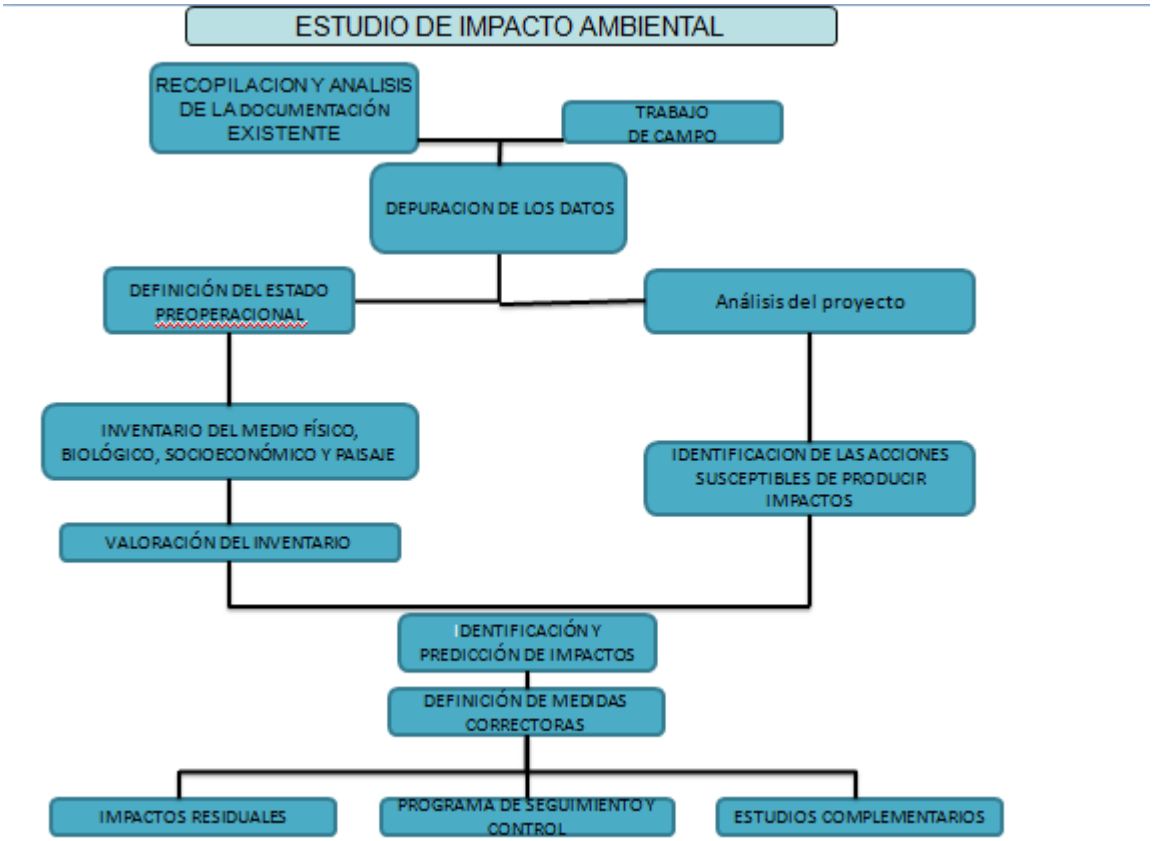
-Patrimonio histórico-artístico.

Para cada uno de ellos se determinarán sus características más importantes, en particular aquellas que previsiblemente puedan verse afectadas por la ejecución del proyecto.

c) **Previsión y evaluación de los impactos que se generan**, con el fin de identificar, y en lo posible cuantificar, los aspectos de la actuación que generan mayores alteraciones (por su ámbito o persistencia) y los elementos naturales susceptibles de ser modificados (por su fragilidad).
La identificación de impactos se realiza sobre la base de los aspectos ambientales considerados, estimando las posibles alteraciones susceptibles de producirse como consecuencia de la ejecución del proyecto, y diferenciando los impactos previstos en las fases de construcción, explotación, clausura y restauración, valorando principalmente su intensidad y su reversibilidad. Para ello se compara la situación ambiental inicial del área afectada, con respecto a la situación resultante tras llevarse a cabo el proyecto.

d) A través del análisis de los impactos producidos, se proponen las medidas correctoras, que permitan reducir, y en todo caso, minimizar o compensar los efectos negativos de mayor trascendencia provocados sobre el entorno natural.

e) Programa de seguimiento y vigilancia. Tiene como fin lograr que se cumplan las medidas correctoras, el seguimiento de la eficacia de las mismas, la detección de impactos no previstos y la comprobación de las hipótesis establecidas.



1.7 METODOLOGÍA

El desarrollo del Estudio de Impacto Ambiental sigue el contenido marcado para estos estudios en el Reglamento del R.D. 1/2008. La metodología recogida en este Decreto, al igual que la definida en la legislación medioambiental comunitaria, tiene por fundamento la prevención como método óptimo para controlar los efectos negativos que el desarrollo de las diversas actividades y proyectos pueda generar sobre el medio, siendo esto preferible a la adopción de actuaciones posteriores de corrección de las alteraciones, generalmente más costosas y de menor efectividad, en cuanto a disminuir su incidencia medioambiental.

Así mismo y para minimizar las afecciones se ha estudiado con especial detalle

todas aquellas alternativas en las que prevalezcan criterios de complementariedad y economía de usos y ocupaciones con otras infraestructuras.

El proceso metodológico seguido consta de varias fases no consecutivas en el tiempo, que se plantean a partir de estudios previos por los que se determina la necesidad de actuación. El EIA contempla los apartados que a continuación se mencionan:

- Descripción del proyecto, tanto de sus componentes como de las acciones que conlleva su desarrollo.
- Descripción detallada del medio físico, biológico, socioeconómico y paisajístico del ámbito de estudio.
- Localización e identificación de las zonas y parajes que, por sus características legales, especiales o destacables puedan verse afectadas por el proyecto, representen un impedimento para su realización, o posean una sensibilidad especial frente a éste.
- Determinación de la ubicación del proyecto. Análisis de las alternativas.
- Análisis ambiental del proyecto.
- Identificación de los efectos ambientales que se prevean como consecuencia de la ejecución del proyecto sobre los diversos componentes del medio.
- Proposición de medidas preventivas, correctoras y en caso de ser necesarias compensatorias, que permitan evitar, reducir o compensar los impactos ambientales negativos significativos.
- Identificación, análisis y evaluación de los impactos que generará la ejecución del proyecto sobre los diversos componentes del medio, teniendo en cuenta la aplicación de las medidas preventivas y correctoras.
- Proposición de redacción de un Programa de Vigilancia Ambiental (PVA), que permita controlar que todas las medidas definidas y adoptadas se cumplan, así como efectuar el seguimiento y evaluar los resultados obtenidos con su aplicación.

El estudio del proyecto se realiza basándose en los datos existentes en la memoria y los planos del mismo, analizando con mayor detalle aquellos aspectos que supongan un mayor efecto para el entorno.

Para el estudio del medio se realiza un Inventario Ambiental que tiene por objetivo la definición de sectores o unidades homogéneas para cada elemento del medio, de forma que su superposición dé como resultado una caracterización de la zona estudiada que permita conocer los ecosistemas afectados y los indicadores ambientales que los determinan, así como aquellos elementos del medio que posean una cierta relevancia, tales como especies relictas, endémicas o en vías de extinción, puntos particulares de reconocida belleza, espacios naturales protegidos o catalogados, etc.…

Este análisis permite detectar las áreas que presentan mayor interés o que poseen una mayor sensibilidad ante actuaciones externas. Para ello se recurre al estudio y manejo de la documentación existente, a la que se apoya mediante los necesarios trabajos de campo, realizados directamente en la zona.

1.8 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.

Las necesidades energéticas en la sociedad actual son muy elevadas, tanto en el ámbito industrial como en el resto de sectores, abarcando incluso el familiar. Esto plantea un gran inconveniente, ya que hasta ahora la mayor parte de la energía utilizada procede de recursos no renovables como el petróleo, carbón, uranio, etc.… que a su vez, son fuentes de contaminación y los principales causantes del cambio climático que el planeta está sufriendo en la actualidad.

La sustitución de las tradicionales fuentes no renovables de energía por otras renovables para la obtención de energía podría minimizar los problemas de contaminación, así como ralentizar el proceso de calentamiento global. Este asunto supone actualmente uno de los mayores retos para la ciencia y la tecnología.

En este sentido, las energías renovables son la principal alternativa energética razonable en la actualidad. Este tipo de energías se caracterizan principalmente, por ser inagotables y presentar un reducido impacto ambiental en comparación con otras energías. Además, contribuyen al desarrollo local al potenciar los recursos autóctonos de

la zona, y constituyen una apuesta tecnológica de futuro, de modo que se pueda conseguir que estos recursos prácticamente inagotables sean una de las fuentes consolidadas de suministro energético en un futuro próximo.

El potencial solar de España es el más alto de Europa, como consecuencia de su privilegiada situación y climatología. Cada año, el sol arroja sobre la tierra cuatro mil veces más energía que la que se consume, lo que demuestra que esta fuente energética aún está infravalorada y sobre todo poco explotada en relación a sus posibilidades.

El sol produce energía en muchísima mayor cuantía de la que podemos usar. Con una expectativa de vida de varios miles de millones de años, se trata además, de la fuente energética de mayor duración que podamos desear.

Muchas de las fuentes energéticas renovables tienen su origen, directa o indirectamente, en el Sol. Lo más lógico sería por tanto, aprovechar la energía del Sol directamente, sin perdidas de conversión.

Comparada con las fuentes energéticas renovables de origen no solar, la energía solar manifiesta una serie de ventajas nada despreciables.

- Con 1000 W/m^2, la densidad máxima de potencia de la radiación global sobre la superficie de la tierra supone un múltiplo de la de fuentes energéticas comparables, tales como por ejemplo, la energía geotérmica (0.063 W/m^2)
- La evolución cronológica de la radiación solar puede planificarse bien, y la media anual es muy constante. Así pues, en la red internacional puede alcanzarse también una gran seguridad en el suministro.
- El tiempo de amortización energética de las modernas plantas de energía solar y plantas solares térmicas está muy por debajo de su vida operativa prevista, de más de 25 años. Representan por tanto verdaderas fuentes energéticas y a lo largo de su vida generan ya, con el actual nivel técnico, mucha más energía de la que se precisa para su construcción.
- La explotación de la energía solar no está asociada a ninguna clase de riesgos medioambientales. Quedan pues, descartados los accidentes de petroleros, los reactores siniestrados u otras catástrofes causadas por el hombre.
- El aprovechamiento de la energía solar favorece la distensión internacional. Contribuye a evitar en todo el mundo los conflictos militares por los recursos

fósiles y a reducir la pobreza. Ella misma carece de interés como objetivo de ataques militares o terroristas.

En la actualidad una de las formas de aprovechamiento de energía solar para producir la electricidad más difundida se basa en el fenómeno fotovoltaico, existiendo infinidad de instalaciones de generación de electricidad fotovoltaicas en funcionamiento, la cuales tienen asegurada su viabilidad económica gracias a la aportaciones que realiza el estado en forma de primas/kWh generado.

Hasta ahora era imprescindible la existencia de primas económicas a la producción fotovoltaica para compensar el coste de construcción y mantenimiento de la instalación respecto a otras formas convencionales de producción de la electricidad, tales como centrales nucleares o centrales de ciclo combinado que ofrecen la producción de la energía en el libre mercado en base a la ley de la oferta y la demanda en lo que se conoce como el Pool de la Energía.

En estos momentos, gracias a la evolución de las tecnologías fotovoltaicas, se han abaratado los costes de producción de equipos implicados en este tipo de instalaciones, lo cual ha supuesto que las instalaciones fotovoltaicas den potencias elevadas, superiores a los 50 MW, y en función de los costes de las infraestructuras de evacuación y conexión asociadas al proyecto en sí, sea rentable económicamente producir energía eléctrica para el Pool sin necesidad de recibir primas del estado.

La energía solar fotovoltaica, consiste en la transformación de la energía procedente de la radiación solar en energía eléctrica, es quizás, dentro de las energías renovables, la que podríamos considerar más ecológica debido al bajísimo impacto ambiental que presenta, por lo que está llamada a ser una de las energías del futuro. Los sistemas fotovoltaicos se caracterizan por reducir la emisión de agentes contaminantes (CO_2, NO_x y SO_x, principalmente), no necesitar ningún suministro exterior, presentar un reducido mantenimiento y utilizar para su funcionamiento un recurso, el sol, que es inagotable.

Por todo ello, la instalación de estaciones solares fotovoltaicas constituye una contribución a la mejora de la calidad del medio ambiente, tanto a nivel local como planetario, así como a la consecución de un modelo de desarrollo sostenible y respetuoso con el medio ambiente.

Al igual que la gran mayoría del territorio español, Extremadura posee unas condiciones climáticas óptimas para la creación y aprovechamiento de estas instalaciones, ya que recibe al año una gran cantidad de horas de sol que, transformadas en energía a través de las placas, pueden suplir las necesidades energéticas de las poblaciones.

A modo de resumen, puede decirse que los criterios utilizados para definir la zona y su entorno como solución óptima para ubicar la planta solar fotovoltaica son los siguientes:

-Obtención de energía limpia.

-Situación óptima de la finca en cuanto a la recepción de horas solares. Con buena exposición a la radiación solar (sin que se produzcan sombras) y la ventilación natural del viento que mejora el rendimiento de los paneles fotovoltaicos.

-Cercanía a las redes de comunicación, como por ejemplo la A-66.

-Generación de empleo y mejora de la calidad de vida de los habitantes del municipio

-Afección improbable a espacios protegidos. L

- La afección a la vegetación es mínima ya que la parcela se utiliza para cultivos y no existe vegetación de porte arbóreo.

La futura subestación de transformación 36/400 kV de TALASOL objeto de este estudio, y la conexión de 400 kV con la futura subestación de Cañaveral, permite la evacuación de la nueva generación de régimen ordinario de tipo Solar.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1 UBICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto que se plantea en el presente documento se ubica dentro de la Comunidad Autónoma de Extremadura, en la provincia de Cáceres, concretamente en el Termino Municipal de Talavan situado en una posición geográfica muy favorable. Además, la orografía del terreno no es problemática y no existen zonas elevadas que puedan crear áreas de sombra.

Los accesos a la misma no son complicados, ya que se encuentra muy cerca de la carretera EX - 390, por lo que la afección sobre el suelo se minimiza al existir la posibilidad de utilizar los caminos ya construidos.

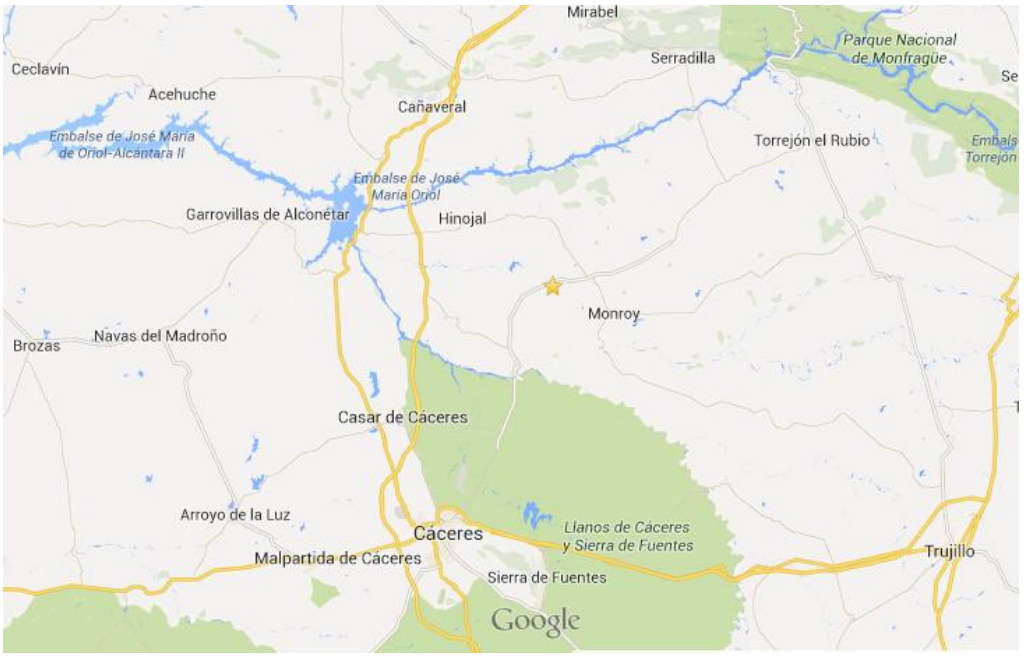
Por otro lado, la instalación de este tipo de estaciones en una zona como la elegida cercana a la ciudad de Cáceres y al municipio de Talavan, puede dinamizar y mejorar la calidad de vida de sus habitantes a través de la generación de empleo, ya sea asociado a la propia obra o a otros servicios existentes en el municipio.

La parcela donde se pretende ubicar la planta fotovoltaica se encuentra fuera de la ZEPA Embalse de Talavan, y fuera de la Zepa Llanos de Cáceres y Sierra de Fuentes, por lo que la alteración del proyecto sobre este espacio protegido se considera improbable. Sin embargo, será necesario tener en cuenta ciertas medidas de carácter preventivo para reducir en lo posible el ámbito de afección del proyecto de manera que sólo se afecte a la parcela concreta donde se instalará el proyecto.

d) HUSO 29, ZONA S, Sistema de Referencia ETRS89 (731.573, 4391437)

Dicha instalación se ubicará en los polígonos 14 y 15 del término municipal de TALAVAN en la provincia de CACERES.

La instalación consta de una superficie total de 551 Ha, ocupando 365 Ha en el Polígono 14 y 186 Ha en el Polígono 115.



2.1.1 Infraestructuras cercanas.

Las principales infraestructuras viarias que comunican el área de estudio son:

- Autovía A-66 al Oeste del ámbito de estudio. Autovía Ruta de la Plata
- Carretera EX: 390 Cáceres-Torrejón el Rubio.
- Carretera local CC-28Hinojal- Santiago del Campo, paralelo a la futura línea de Evacuación.
- Carretera EX -373 Hinojal-Talaván, quedaría al Este de la Futura línea de Evacuación.

Se encuentran además futuras infraestructuras cuyo trazado afecta (o puede afectar, en el caso de las planificadas):

- La línea de Alta Velocidad Madrid-Extremadura-Lisboa. (AVE)

Dentro del ámbito de estudio no se encuentra ninguna central termosolar ni de cogeneración. Se encuentra sin embargo un huerto solar al sur de la carretera local Hinojal-Talavan, pequeña de 10MW.

2.2 OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del proyecto es la construcción de un parque solar de 300 MW nominales en el término municipal de Talaván, en la finca denominada "Dehesa de Camacho", ubicada al SE de dicha ciudad y al NE de Cáceres. Concretamente, las parcelas catastrales dentro de la cual se enmarca el proyecto es la **1 del polígono 14, la 5 y 2 del polígono 12, la parcela 1 del polígono 15 del término municipal de Talavan (Cáceres).**

El presente proyecto se redacta con el objeto de describir el diseño y cálculo de los componentes de una planta fotovoltaica de 300 MW nominales de potencia que estará compuesta por 12 plantas de 25 MW en las que se desarrollarán 300 instalaciones fotovoltaicas tipo de 1 MV conectadas a red en baja de baja tensión, así como la descripción constructiva, valoración de las obras, material e instalaciones.

La instalación consta de una superficie total de 551 Ha, ocupando 365 Ha en el Polígono 14 y 186 Ha en el Polígono 115. Se pretende acondicionar el terreno mediante un

desbroce superficial y extracción de rocas superficiales sin variar la topografía del terreno. La obra consta de vallado perimetral cinegético de 2 metros de altura y suplemento mediante ballestas de 60 cm y 3 alambres de acero con una longitud total de 18.364 mm, camino interior de grava de 40/48 mm de diámetro, 4 metros de anchura y 0,40 m de espesor, con una longitud total de 36.000 m, 3 naves industriales de dimensiones 20x10 m, con 5 pórticos de estructura metálica, paredes laterales y frontales de hormigón prefabricado, cubierta de chapa metálica grecada, carpintería metálica y cimentación de hormigón armado. Cada conjunto de inversores llevará instalado una pérgola de protección de estructura metálica de 4x5 metros con panel sándwich de 4 cm de espesor, siendo un total de 168 unidades. Además consta de un sistema perimetral de seguridad formado por un sistema de CCTV con análisis de video inteligente y barreras anti intrusión mediante microondas todo ello conectado a una central receptora de alarmas.

En éste proyecto, dado que las instalaciones de 1 MW son replicables, se realizarán los cálculos para cada 1 MW, el cual será replicado para cada de las 25 instalaciones de 1 MW que compondrá cada bloque de 25 MW de la planta, conectando cada MW en forma de anillo por una línea de MT de 36 Kv. Asimismo se adjuntarán los cálculos para cada una de las instalaciones.

La instalación se realizará sobre una superficie libre de obstáculos, por lo que en todo momento se buscará la optimización energética de la planta. La consecución de estos objetivos implicará la utilización de equipos y materiales de la más alta calidad que además permitirán garantizar en todo momento la seguridad tanto de las personas como de la propia red y los restantes sistemas que están conectados a ella.

Como se comentó anteriormente, las condiciones climatológicas en cuanto a horas solares durante el año, asociadas a la ubicación geográfica de la finca, son muy favorables para el establecimiento de instalaciones de este tipo, con las cuales se pretende obtener energía eléctrica de una forma limpia y sostenible.

Así mismo, este tipo de instalaciones genera un gran número de puestos de trabajo, que hacen que las condiciones socioeconómicas de las zonas cercanas se vean muy favorecidas.

Por las características técnicas de este tipo de instalaciones, sus efectos tanto energéticos como ambientales son claramente favorables y se pueden resumir, entre otros, en los siguientes:

-Reducir el consumo de combustibles fósiles.

-Generar energía eléctrica de forma limpia, sin producir emisiones de gases tóxicos y sin originar vertidos, por lo que no contribuye al efecto invernadero ni a la lluvia ácida.

-Evitar la emisión a la atmósfera de aproximadamente 1 kg de dióxido de carbono por cada kWh de electricidad generada en instalaciones fotovoltaicas, en sustitución de la que hubiese sido generada por una central convencional.

-No afectar a las características de los terrenos ni a los acuíferos o aguas superficiales donde se emplazan.

-No emitir ruidos en el proceso de generación.

Así, para una producción estimada de cada una de las cien Plantas Fotovoltaicas de 201.324 kWh/año, el ahorro de emisión de CO_2 estimado es de 89,04 t/año, y el ahorro de SO_x y NO_x estimado es de 136,12 kg/año y 171,26 kg/año respectivamente.

2.3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA DE 300 MW

Los sistemas fotovoltaicos conectados a red son soluciones alternativas reales a la diversificación de producción de electricidad, y se caracterizan por ser sistemas no contaminantes que contribuyen a reducir las emisiones de gases nocivos (CO2, SOx, NOx) a la atmósfera, utilizar recursos locales de energía y evitar la dependencia del mercado exterior del petróleo.

Una planta fotovoltaica de conexión a red presenta cuatro subsistemas perfectamente diferenciados:

- Generador fotovoltaico: El generador fotovoltaico está formado por la interconexión en serie y paralelo de un determinado número de módulos

fotovoltaicos. Los módulos fotovoltaicos son los encargados de transformar la energía del sol en energía eléctrica, generando una corriente continua proporcional a la irradiación solar recibida.

- Estructura soporte: Formado por una estructura metálica apoyada sobre determinados anclajes.

- Sistema de acondicionamiento de potencia: Para poder inyectar la corriente continua generada por los módulos a la red eléctrica, es necesario transformarla en corriente alterna de similares condiciones a la de la red. Esta función es realizada por unos equipos denominados inversores, que basándose en tecnología de potencia transforman la corriente continua procedente de los módulos en corriente alterna de la misma tensión y frecuencia que la de la red pudiendo, de esta forma, operar la instalación fotovoltaica en paralelo con ella.

- Interfaz de conexión a red. Para poder conectar la instalación fotovoltaica a la red en condiciones adecuadas de seguridad tanto para personas como para los distintos componentes que la configuran, ésta ha de dotarse de las protecciones y elementos de facturación y medida necesarios.

Como principales ventajas de los sistemas fotovoltaicos de conexión a red se pueden mencionar las siguientes:

- Presentan una gran simplicidad
- La energía se genera en el propio lugar en que se consume
- Montaje sencillo y reducido mantenimiento
- Alta calidad energética con elevada fiabilidad
- Características modulares que hacen sencillas posteriores ampliaciones
- No producen ruidos ni emisiones de ningún tipo por lo que no alteran el medio ambiente.

El proyecto ha sido redactado con el objeto de describir el diseño y cálculo de los componentes de una planta fotovoltaica de 300 MW nominales de potencia que estará compuesta por 12 plantas de 25 MW en las que se desarrollarán 300 instalaciones fotovoltaicas tipo de 1 MV conectadas a red en baja de baja tensión, así como la descripción constructiva, valoración de las obras, material e instalaciones.

La instalación consta de una superficie total de 551 Ha, ocupando 365 Ha en el Polígono 14 y 186 Ha en el Polígono 115. Se pretende acondicionar el terreno mediante un desbroce superficial y extracción de rocas superficiales sin variar la topografía del terreno. La obra consta de vallado perimetral cinegético de 2 metros de altura y suplemento mediante ballestas de 60 cm y 3 alambres de acero con una longitud total de 18.364 mm, camino interior de grava de 40/48 mm de diámetro, 4 metros de anchura y 0,40 m de espesor, con una longitud total de 36.000 m, 3 naves industriales de dimensiones 20x10 m, con 5 pórticos de estructura metálica, paredes laterales y frontales de hormigón prefabricado, cubierta de chapa metálica grecada, carpintería metálica y cimentación de hormigón armado. Cada conjunto de inversores llevará instalado una pérgola de protección de estructura metálica de 4x5 metros con panel sándwich de 4 cm de espesor, siendo un total de 168 unidades. Además consta de un sistema perimetral de seguridad formado por un sistema de CCTV con análisis de video inteligente y barreras antiintrusión mediante microondas todo ello conectado a una central receptora de alarmas.

En éste proyecto, dado que las instalaciones de 1 MW son replicables, se realizarán los cálculos para cada 1 MW, el cual será replicado para cada de las 25 instalaciones de 1 MW que compondrá cada bloque de 25 MW de la planta, conectando cada MW en forma de anillo por una línea de MT de 36 Kv. Asimismo se adjuntarán los cálculos para cada una de las instalaciones.

La instalación se realizará sobre una superficie libre de obstáculos, por lo que en todo momento se buscará la optimización energética de la planta. La consecución de estos objetivos implicará la utilización de equipos y materiales de la más alta calidad que además permitirán garantizar en todo momento la seguridad tanto de las personas como de la propia red y los restantes sistemas que están conectados a ella.

Como se comentó anteriormente, las condiciones climatológicas en cuanto a horas solares durante el año, asociadas a la ubicación geográfica de la finca, son muy favorables para el establecimiento de instalaciones de este tipo, con las cuales se pretende obtener energía eléctrica de una forma limpia y sostenible.

Así mismo, este tipo de instalaciones genera un gran número de puestos de trabajo, que hacen que las condiciones socioeconómicas de las zonas cercanas se vean muy favorecidas.

Por las características técnicas de este tipo de instalaciones, sus efectos tanto energéticos como ambientales son claramente favorables y se pueden resumir, entre otros, en los siguientes:

Reducir el consumo de combustibles fósiles.

Generar energía eléctrica de forma limpia, sin producir emisiones de gases tóxicos y sin originar vertidos, por lo que no contribuye al efecto invernadero ni a la lluvia ácida.

Evitar la emisión a la atmósfera de aproximadamente 1 kg de dióxido de carbono por cada kWh de electricidad generada en instalaciones fotovoltaicas, en sustitución de la que hubiese sido generada por una central convencional.

No afectar a las características de los terrenos ni a los acuíferos o aguas superficiales donde se emplazan.

No emitir ruidos en el proceso de generación.

Así, para una producción estimada de cada una de las cien Plantas Fotovoltaicas de 201.324 kWh/año, el ahorro de emisión de CO_2 estimado es de 89,04 t/año, y el ahorro de SO_x y NO_x estimado es de 136,12 kg/año y 171,26 kg/año respectivamente.

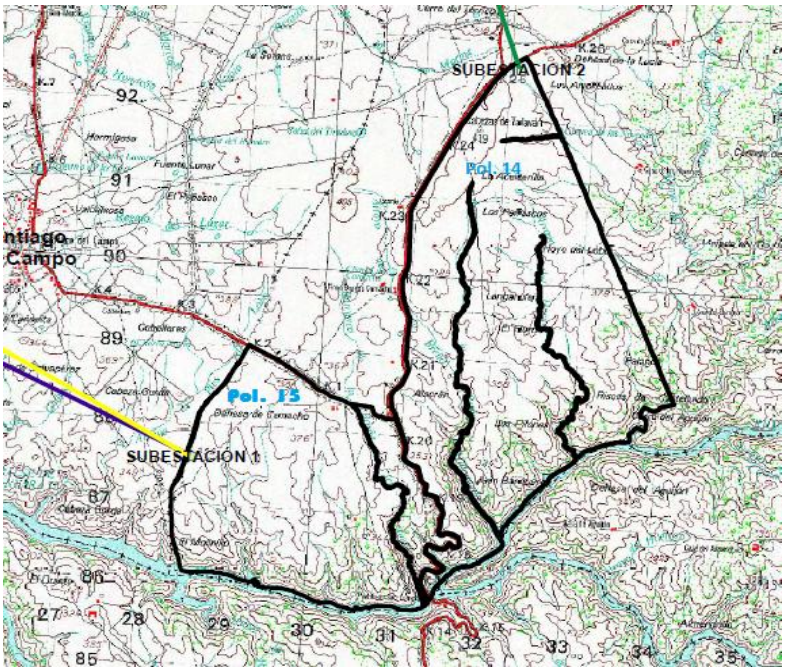
ANEXO II: MEMORIA DEL PROYECTO.

2.3.1. Emplazamiento

El emplazamiento de la instalación fotovoltaica de 300 MW de potencia nominal se llevará a cabo en el T.M. de Talavan de la provincia de (Cáceres), concretamente en los polígonos 14 y 15 de dicho término municipal.

La instalación consta de una superficie total de 551 Ha, ocupando 365 Ha en el Polígono 14 y 186 Ha en el Polígono 15 en zona denominada como "Dehesa de Camacho".

ANEXO III. INFORME DE COMPATIBILIDAD URBANÍSTICA.



2.3.2 Características generales del proyecto.

La instalación fotovoltaica estará constituida por los siguientes componentes:

- Generador Fotovoltaico, formado por paneles fotovoltaicos monocristalinos ó similares, conectados en serie y paralelo
- Inversor de Corriente, el cual transformará la energía generada continua en alterna, lista para poder sincronizar con la red eléctrica. Asimismo dispondrá de las protecciones necesarias requeridas en las normativas vigentes.
- Transformador de Tensión, que elevará la tensión de la generación de 400 Voltios a 30 KV.
- Protecciones, cuya función será la de salvaguardar de las distintas incidencias de la red ó instalación con el objetivo de proteger a las personas.
- Estructura de Seguidor a Un Eje ó estructura fija, que soportará paneles y realizará el seguimiento solar horizontal.

El generador fotovoltaico está formado por la interconexión en serie y en paralelo de un determinado número de módulos fotovoltaicos. Los módulos fotovoltaicos son los encargados de transformar la energía solar en energía eléctrica, generando una corriente continua proporcional a la irradiación solar recibida.

En nuestro caso, el generador fotovoltaico de 300 MW, estará formado por 300 instalaciones de 1 MW agrupadas den grupos de 25X12. (300 Mw)

El módulo fotovoltaico que se va a utilizar es el indicado en la siguiente tabla:

Fabricante:	SUNPOWER E21
Modelo	X21
Tecnología	Si Monocristalino
Potencia (Wp)	345 W
Tensión de circuito abierto (V)	68,2V
Tensión de máxima potencia (V)	57 V
Intensidad de máxima potencia (A)	6,02 A

Este módulo está especialmente diseñado para aplicaciones de conexión a red. El módulo está fabricado con células de silicio monocristalino de elevado rendimiento, con unas características que hacen que su rendimiento medido en condiciones STC (CEM Condiciones Estándar de Medida) sea del 14,42% y que su tolerancia se sitúe en torno al +/-3%. El módulo SUNPOWER cumple con todas las especificaciones de calidad y seguridad requeridas a los módulos fotovoltaicos destinados a aplicaciones de conexión a red.

Para el proyecto considerado se ha diseñado un generador fotovoltaico de las características indicadas en el punto 2.10.7.

La conexión en paralelo de las distintas ramas del generador fotovoltaico se realizará en las denominadas cajas de paralelos. Estas cajas se caracterizan por ser de intemperie (IP65) y presentar protección contra los rayos ultravioletas.

Las cajas de paralelos incorporan fusibles seccionales para cada una de las ramas en que se divide el generador fotovoltaico. Estos dispositivos actúan como elementos de protección para el campo fotovoltaico permitiendo aislar cada rama del resto del generador fotovoltaico.

Las circunstancias de mercado aconsejan no vincular el proyecto al módulo arriba considerado, por lo que TALASOL se reserva el derecho de instalar un modelo de panel

fotovoltaico distinto al indicado, siendo la potencia nominal instalada, en todo caso igual a la considerada en esta memoria, es decir 300 mw (300 instalaciones de 1 MW).

ESTRUCTURA SOPORTE

La estructura soporte tiene las funciones principales de servir de soporte y fijación segura de los módulos fotovoltaicos así como proporcionarles una inclinación y orientación adecuadas, para obtener un máximo aprovechamiento de la energía solar incidente.

Para el cálculo de la estructura se utiliza la norma NBE-EA-95, asegurándose un buen anclaje del generador fotovoltaico, resistiendo con los módulos instalados, a sobrecargas de sismo, viento y nieve, de acuerdo con la normativa básica de edificación NBE-AE-88.

En el diseño de la estructura también se buscará la facilidad de montaje y desmontaje de los paneles y se tendrá en cuenta la realización de labores de mantenimiento y/o sustitución de los mismos.

Asimismo, se podrá utilizar tecnología de seguimiento a un eje.

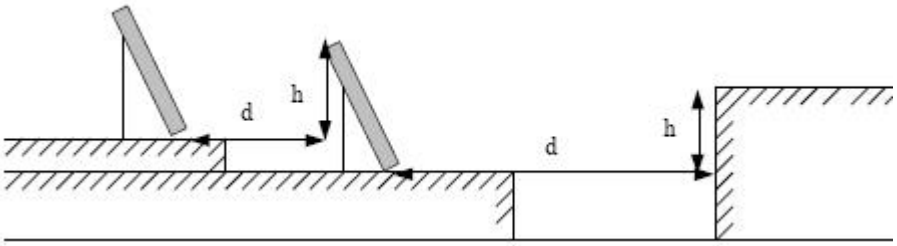
A continuación se especifican las características de la estructura soporte estandarizado que se va a utilizar

Material:	Acero galvanizado o similar
Fijación elementos estructura:	Se considerará el método de fijación más adecuado a las circunstancias
Inclinación:	Seguimiento Solar 1 Eje ó Estructura Fija
Fijación sobre el terreno:	Se considerará el método de fijación más adecuado a las circunstancias

Este tipo de estructura posee una larga vida útil, un mantenimiento prácticamente nulo y es de gran resistencia frente a acciones agresivas de agentes ambientales.

Las características de la estructura soporte vienen especificadas en la correspondiente ficha técnica. Los datos en ellas incluidos podrán verse sujetos a cambio sin previo aviso por parte de TALASOL.

Para evitar sombreamientos entre filas de estructuras consecutivas, se dejará entre ellas una distancia mínima de seguridad del orden de 6,9272 m (d=h/tg(61º-latitud)) que garantizará un mínimo de 4 horas de sol en torno al solsticio de invierno.



La estructura soporte irá conectada a tierra con motivo de reducir el riesgo asociado a la acumulación de cargas estáticas o tensiones inducidas por fenómenos meteorológicos.

SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO DE POTENCIA

Para la conversión de la corriente continua generada por el generador fotovoltaico en corriente alterna de las misma características (tensión y frecuencia) que la de la red se utilizará un equipo denominado inversor.
El inversor será de la potencia nominal de la instalación y la conexión a red se realizará en monofásico o trifásico en función de dicha potencia.
La normativa actual dispone que las instalaciones fotovoltaicas, con potencia igual o inferior a 5 kW se conectarán a la red en monofásico, siendo la conexión en trifásico a partir de esa potencia.

En éste caso de las instalaciones el inversor a utilizar será el siguiente:

Fabricante:	SMA, FREESUN o similar
Modelo	1MW
Potencia kW	1000 KVA

- Se adjunta en la documentación las características técnicas así como las fichas de módulos , inversores y estructuras.

El campo fotovoltaico por tanto constará una potencia de 300 MW nominales y 300,614 MW pico, con un número total de módulos modelo Sunpower E-21 345 de 871.344 ud, 330 ud de inversores outdoor SMA SC900CP-XT y 6 Uds. SMA SC500CP-XT, 155 ud de centro de transformación con de dimensiones 6,70 x 2,50 m, con dos transformadores de 1000 KVA por centro de 30 kVA y 3 ud de centro de transformación de dimensiones 6,70 x 2,50 m, con un transformador de 1000 kVA y un transformador de 500 kVA por centro de 30 kVA, 12 ud de centro de seccionamiento de 6,70 x 2,52 m con celdas de línea, celdas de medida, contadores de energía y un transformador de 100 kVA de 30 kVA para SSAA.

Los inversores se caracterizan por ser tecnológicamente muy avanzados y cumplir con los requerimientos técnicos y de seguridad necesarios para su interconexión a la red de baja tensión, así como con las directivas Comunitarias sobre seguridad eléctrica y compatibilidad electromagnética.

Las características técnicas más relevantes de estos inversores se especifican a continuación:

- Autoprotección contra funcionamiento en modo isla mediante vigilancia de la tensión y frecuencia de red, sincronizando su tensión alterna de salida con la tensión de la propia red.

- Funcionamiento automático completo prácticamente sin pérdidas durante períodos de reposo.

- Funciona como fuente de corriente, y es capaz en todo momento de extraer la máxima potencia que puede suministrar el generador fotovoltaico mediante un seguimiento automático del punto de máxima potencia del mismo para lo cual presentará un rango variable de potencia de entrada,

- Medidor de aislamiento CC.

El microprocesador de control garantiza que no se superará un 3% de distorsión armónica de intensidad. El inversor funciona de modo automático y operando en el punto de máxima potencia, existiendo un determinado umbral de radiación solar por encima del cual comienza a verter potencia a la red.

El inversor incorporará todas las protecciones exigidas por el RD 1663/2000 además de las propias del equipo. Las protecciones son:

- Protección contra funcionamiento en isla.

- Contacto para conexión y desconexión de red gobernado por el inversor con rearme automático, una vez transcurridos tres minutos tras recuperar las condiciones de la red, y con posibilidad de ser activado manualmente.

- Protección de máxima y mínima frecuencia (51 y 49 Hz respectivamente) y de máxima y mínima tensión (1.1 y 0.85 Um).

- Transformador de aislamiento galvánico.

- Protecciones contra sobretensiones en CC.

- Protección contra sobretensiones en CA.

- Protección contra sobre temperaturas.

- Parada de seguridad por fusión de fusibles.

- Software de control de protecciones no manipulable por el usuario.

El inversor incorporará un Cuadro de Corriente Continua que cumple las siguientes funciones:

- Conexión y desconexión de los subcampos de paneles para facilitar las labores de mantenimiento en caso de que fueran necesarias.

- Detector de derivación en el circuito de continua.

- Detección de dos niveles de derivación, con rearme automático en caso de parada del inversor por derivación de 2º nivel.

- Posibilidad de cortocircuitar los campos y conectar a tierra para protección frente a contactos directos en caso de fallo de aislamiento, de esta manera se garantiza la seguridad de la instalación.

- Medida de corriente y tensión de cada subcampo.

La instalación de los cuadros de acoplamiento garantiza la seguridad de la instalación, a la vez que permite aislar independientemente zonas del campo fotovoltaico, facilitando las labores de mantenimiento sin detener por completo la generación.

El inversor incorporará protecciones en sus lados de continua y alterna que aseguren su protección en el caso de fallo en el generador fotovoltaico ó en la red de distribución.

Las protecciones en su lado de continua son, principalmente:

- Descargadores de sobretensión.
- Vigilante de aislamiento con señalización de dos alarmas: una primera de aviso y una segunda de fallo de aislamiento que implica la parada del inversor y la puesta a tierra del generador fotovoltaico.

Las protecciones en el lado de alterna son, principalmente:

- Descargadores de sobretensión.
- Vigilante de la red con señalización en frontal del inversor del fallo de la causa de fallo: tensión fuera de rango, frecuencia fuera de rango ó funcionamiento en isla.

2.3.2 Descripción de las obras.

2.3.2.1 Movimiento de tierras para cimentaciones.

Para la cubicación del material de la excavación, se considerará su volumen antes de ser excavado. El movimiento de tierras a realizar será el correspondiente al de las obras a realizar en la parcela: zapatas, zanjas, y solera para las casetas prefabricadas.
A modo de resumen, se expone en el siguiente cuadro la relación de las acciones implicadas en las diferentes fases del proyecto:
Para la ejecución de la instalación se preverá una zona de acopio de 2000 m^2 lo más cerca posible de la zona de ejecución, siendo está desmontada una vez hayan finalizado

los trabajos de construcción de la instalación. En dichas zonas de acopio se instalarán las zonas de recogida de escombros generados por la construcción ya que una vez finalizada la construcción de la planta los residuos que se generarán durante la explotación y vida útil de la instalación serán mínimos. Durante la ejecución de la instalación se prevé un volumen de residuos según la siguiente tabla:

Tipo de Residuo	**Volumen de Residuos**	**Peso de Residuos**
Escombros	1.500 m³	1.800 Tn
Plástico	4.500 m³	4.050 Tn
Cartón	7.500 m³	9.000 Tn
Madera	3.000 m³	1.800 Tn
Acero	100 m³	7.850 Tn
Residuos Orgánicos	3.000 m³	900 Tn

Durante la ejecución de la obra se evitará en medida de lo posible la emisión de partículas de polvo mediante riego diario de los principales caminos interiores por donde transcurra la maquinaria, además la jornada laboral será de 8:00 de la mañana hasta 18:00 de la tarde por lo que se evitará en medida de lo posible la contaminación lumínica de la zona. Durante la fase de explotación de la instalación no habrá ningún tipo de emisión de partículas de polvo ni contaminación lumínica.

2.3.2.2. Nivelación

Teniendo en cuenta las características del suelo sobre el que se ubicará la instalación, y el tipo de tecnología a aplicar, no se considera necesaria la realización de movimiento de tierras para nivelar el terreno**.**

2.3.2.3 Excavación para canalización**.**

El movimiento de tierras será así mismo necesario para la realización de las zanjas en las que irán soterrados los cables de las comunicaciones y la conexión de cada una de las instalaciones individuales con el inversor y las protecciones correspondientes.

2.3.2.4 Cimentaciones y Zapatas.

La cimentación de la caseta de obra para el centro de transformación, las instalaciones de servicios, serán las especificadas por el fabricante en función de las características constructivas de las mismas.

Cada uno de los módulos de paneles de los que se compondrán cada una de las instalaciones individuales, se sustentará sobre zanjas de hormigón armado circular.

En función de los usos previstos para la instalación se van a incluir en la parcela edificaciones prefabricadas que se adecuen a los mismos. Estas serán preferentemente autoportantes para evitar los costes adicionales de la cimentación de los mismos, o en su defecto, modulares.

Para garantizar la seguridad de los equipos que componen el parque fotovoltaico y evitar la entrada de personas ajenas al mismo a la parcela, se colocará un vallado perimetral metálico de torsión simple de dos metros de alto. El vallado se compone de postes tubulares diámetro 48 y 40 de 1,5 mm, de espesor, con tapón metálico, protección de aguas, orejas y ganchos soldados a postes para sujeción de tela metálica. Tanto los postes como la tela han sido galvanizadas por inmersión en caliente para asegurar su durabilidad en condiciones atmosféricas adversas.

Se prevé la colocación de, al menos, una puerta de doble hoja de simple torsión que permita la entrada de material y personas a la instalación una vez vallada la parcela.

3. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO. (INVENTARIO AMBIENTAL)

3.1 SITUACION Y ACCESOS

La zona de actuación corresponde a la finca "Dehesa de Camacho", situada en el término municipal de Talavan, al SE de dicho municipio y al NE de la ciudad de Cáceres. Dicha instalación se ubicará en los polígonos 14 y 15 del término municipal de TALAVAN en la provincia de CACERES.

La instalación consta de una superficie total de 551 Ha, ocupando 365 Ha en el Polígono 14 y 186 Ha en el Polígono 115., siendo en su gran mayoría pastizal y monte de brezas. El parque solar ocupará un área de unas 600 ha , dentro de las parcelas mencionadas.

El acceso a la finca se puede realizar desde la carretera EX-390, "Carretera Cáceres a Torrejón el Rubio", a la altura de kilometro 20-23 . La parcela objeto de estudio de sitúa junto a dicha carretera.

ANEXO IV: MAPA SITUACION

3.2 MEDIO FÍSICO

3.2.1 Geomorfología

Morfológicamente, en Talavan se trata de un relieve suave con poca diferencia de cotas, que oscilan entre los 367 – 420 m sobre el nivel del mar. Se localiza a 39º 43´ 30" de latitud y a 6º 17´14" de longitud.

Esta unidad se encuentra íntegramente en la provincia de Cáceres, ocupando una superficie de 658,62 km2 (9.938 hectáreas) en cuyo perímetro se encuentran al norte Casas de Millán, Serradilla y Monroy, por el Sur con Cáceres y Trujillo, por el este con Monroy y por el oeste con Hinojal y Santiago del Campo, en una zona denominada Comarca Cuatro Lugares en la provincia de Cáceres.

Se trata de un acuífero terciario libre de 30 m de espesor, formado por arcillas, arenas y areniscas, cuyas aguas son bicarbonatado sódicas aptas para el abastecimiento y para el riego. Los valores de conductividad rondan los 656 µS/cm^2 y no contiene nitratos.

El Macizo Hespérico meridional se presenta morfológicamente en su conjunto como un gran bloque elevado de altitud media (400-700 m), con escasos desniveles interiores, arrasado en estado de penillanura y con un suave basculamiento hacia al Atlántico, sentido que aprovechan los cursos fluviales (Tajo, Guadiana y Guadalquivir) para orientar sus trazados.

La disposición ligeramente alargada ENE-OSO de este sector viene condicionada por la orientación septentrional de los Montes de Toledo, con altitudes máximas de 1.300-1.600 m y 1.000-1.300 m respectivamente.

El inicio de la actividad orogénica Alpina tuvo importantes repercusiones en la historia morfológica del bloque hespérico, al generarse los desniveles montañosos principales, las áreas deprimidas receptoras de sedimentos y los relieves residuales más característicos, como las crestas apalachienses.

La gran actividad morfogénetica desarrollada durante el Paleógeno dio lugar a una nueva superficie cuyos amplios retazos se observan como cumbres aplanadas de sierras

menores. Se trata de pedimentos que se sitúan por encima del techo de las cuencas terciarias y aplanamientos ocultos en el fondo de estas mismas depresiones.

A lo largo del Neógeno se produjo el relleno de las depresiones continentales y la erosión de sus márgenes, provocando el rebajamiento de los bordes de la superficie previa y la elaboración de una nueva superficie de piedemonte.

La culminación morfoestratigráfica del relleno neógeno de las depresiones y cubetas se encuentra representado por los depósitos de "raña", características muy peculiares de este sector.

Dentro de este sector hercínico se pueden diferenciar tres conjuntos en virtud de sus características morfoestructurales y evolutivas: Montes de Toledo-Campo de Calatrava, Cuenca del Guadiana-Tierra de Barros y Sierra Morena, de los cuáles, es el primer conjunto donde se emplaza el ámbito de estudio.

3.2.2 Geología

La zona de estudio se ubica en la fosa del Tajo, próxima al borde Sur de la Zona Centroibérica del Macizo Hespérico. Lo más característico de la zona Centroibérica es la existencia de amplias áreas (antiformas) en las que aflora la unidad detrítica conocida como Complejo Esquisto Grauváquico, separadas por estrechas sinformas, rellenas por materiales paleozoicos, compendiendo desde el Ordovícico Inferior (Arenig) hasta el Carbonífero Inferior (Tournesiense-Viseiense) y Superior.

Otra característica del área de estudio, es la profusión de plutones graníticos, los cuales constituyen el denominado "Batolito de Extremadura Central". Este comprende una amplia banda cuyos límites Norte y Sur quedan establecidos por los dos grandes sinclinales paleozoicos de Cañaveral y la Sierra de San Pedro.

Concretamente, la parcela donde se pretende ubicar la instalación se sitúa sobre materiales del Precámbico Superior, al que pertenecen Grauvacas, esquistos y pizarras. La superficie de afloramiento del complejo esquisto-grauváquico conforma una penillanura que se rompe por los cuerpos intrusivos aflorantes y por los depósitos paleozoicos que constituyen el sinclinal de Cáceres.

Esta unidad está constituida por una alternancia irregular de niveles pelíticos y detríticos que se presentan en la actualidad en forma de pizarras, grauvacas y algún nivel más arenoso.

Las pizarras son de grano medio a grueso, tiene color gris verdoso y las de grano fino son de coloración negruza. Todo el conjunto presenta una coloración parda y tiene una alteración superficial elevada, de la que generalmente escapan los niveles arenosos.

Los niveles arenosos se intercalan entre las pizarras con frecuencia variable y sin continuidad lateral. El espesor de estas capas no suele sobrepasas los 0,5 cm, mientras que los niveles de grauvacas suelen ser más gruesos.

Los componentes de estos niveles son principalmente de cuarzo, cuarcitas, fragmentos de chert y feldespatos envueltos en una matriz arcillosa.

El municipio de Talavan se encuentra enmarcado en la penillanura trujillano-cacereña, una unidad geológica que ocupa una buena parte de la provincia de Cáceres. El punto más elevado del término municipal es Quiebracántaros, con 464,9 metros de altitud, encontrándose el resto del territorio entre los 300 y 400 metros. El encajonamiento de los ríos Tajo y Almonte, al norte y sur del término municipal respectivamente, suponen una diferencia de 200 metros, dando lugar a los espacios más bajos.

El núcleo poblacional se asienta en un extremo de la pequeña Sierra de las Quebradas, adaptándose a las características del terreno, rodeando el Cerro del Calvario o de La Soledad.

Por lo que a la litología de la zona se refiere, existen dos tipos de materiales. Existen rocas del Precámbrico como son la pizarra y las *grawacas* o areniscas silíceas, rocas duras y resistentes que afloran en bloques alargados, denominados *dientes de perro*. Son los materiales pertenecientes al complejo de la penillanura trujillano-cacereña y sobre los que se asienta el núcleo urbano de Talavan. En dicha superficie se ha encajado la red fluvial del Tajo.

Los otros materiales que encontramos en el territorio son originarios de la Era Terciaria, a base de roca detrítica, que se hallan en el sureste de Talavan y que prosiguen hacia Monroy y Torrejón el Rubio. Se superponen arenas miocénicas con lechos de gravas de cuarcita, que tienen gran permeabilidad, así como rañas, que gracias a los cantos de

cuarcita unidos por arenas y arcillas rojizas son también permeables. Al encontrarse éstos últimos materiales sobre los característicos de la penillanura, han favorecido la existencia de aguas subterráneas, determinantes para el asentamiento humano en el territorio.

Anexo V. Tipo de Suelo

3.2.3 Hidrología.

El presente análisis tiene por objeto determinar las características de las cuencas hidrográficas y los principales ríos que drenan el área de estudio, para así determinar su comportamiento hidrológico . Se entiende por cuenca hidrográfica, la totalidad de la superficie topográfica en la cual el agua, los sedimentos y los materiales disueltos drenan hacia un punto común.

Las características hidrológicas de un determinado lugar dependen de la localización de las masas y cursos de agua, las formas de las cuencas hidrográficas, la calidad y cantidad de agua, las cuales están directamente relacionadas con la topografía, las pendientes, la exposición, el clima, la actividad humana, etc.; a su vez todos estos condicionantes están interrelacionados entre sí, y se ven influenciados los unos por los otros

El municipio limita con el río Tajo por el norte, mientras que por el sur lo hace con uno de sus afluentes, el río Almonte. Ambos caudales se encuentran afectados por encontrarse en la cola del Embalse de José María de Oriol-Alcántara II.

A media distancia entre ambos ríos, atraviesa el término municipal el arroyo Talavan, afluente del río Almonte. Cuenta este arroyo con una presa aguas abajo, en el vecino municipio de Hinojal, formando el Embalse de Talavan, que abastece a las localidades del entorno. La cola de las aguas del pantano ocupan el término municipal talavaniego

Existen otros arroyos, que en muchas ocasiones permanecen secos, entre los que destacan el Mayas, Jaraseca, Villas, del Mesto, del Charcón, de la Huesa y de los Manantíos, que vierten directamente hacia el Tajo, y Planogil, de las Arenosas, Marivicente, del Membrillar, de Pascual Ibáñez, de las Tejoneras, de la Marina, de la Fuente de la Torre, de la Breña de Aguado, de la Cañada, de las Aguzaderas, del Gitano,

del Hatoquedo, del Horno y el de Monroy, que bien atraviesan el municipio o desaguan al Almonte.

Debido a las características geomorfológicas del terreno, ha sido posible la creación de un acuífero que recibe el topónimo *Talavan*. Esto produce que haya puntos de drenaje, dando lugar a fuentes que abastecen a la población. Puesto que la localidad no se asienta junto a ninguna corriente de agua regular, lo hace junto a estos puntos de abastecimiento, especialmente en una zona con escasez de agua e irregularidad de los cursos en superficie.

El punto más destacado para la población es la Fuente de La Breña, con un caudal regular de desagüe del acuífero. Dentro del casco urbano, aunque con un carácter secundario, encontramos fuentes como el Pilón del Pilar y el de la Gota, conocido como *El Cañino*. En muchas viviendas se han perforado también pozos particulares. Fuera del núcleo urbano se hallan otras fuentes como las de la Huesa, de la Torbisca, de Pascual Ibáñez, del Valle, de la Carretilla, del Anchalejo, de los Bardones o del Guijo, entre otras.

Para el aprovechamiento ganadero, a lo largo del tiempo se han ido creando humedales artificiales en distintos puntos del término municipal. Se puede encontrar el embalse de Membrillar, las lagunas del Camino de los Rollos Blancos, de la Grande, del Excedente y del Gitano, así como las charcas del Conejo, de la Casa, Membrillar, Juana Morena, San Gregorio, de la Dehesa Boyal, de la Fuente del Guijo, de la Lucía, de las Novenas o de Camacho.

ANEXO VI. HIDROLOGIA

Cuenca hidrográfica del río Tajo

Ámbito Territorial.

La cuenca hidrográfica del Tajo se extiende por territorios de España y Portugal.

Se sitúa en la zona central de la Península Ibérica, limitado por la Cordillera Central al Norte, la Ibérica al este y los Montes de Toledo al sur. Se extiende en cinco Comunidades Autónomas: Extremadura, Madrid, Castilla y León, Aragón y Castilla-La Mancha, que totalizan 12 provincias: Ávila, Badajoz, Cáceres, Ciudad Real, Cuenca, Guadalajara, Madrid, Salamanca, Segovia, Soria, Teruel y Toledo. Además, cuatro capitales de provincia se asientan dentro de la cuenca (Cáceres, Madrid, Guadalajara y Toledo). La Comunidad Autónoma que mayor extensión ocupa es Castilla-La Mancha, seguida de Extremadura, mientras que toda la Comunidad de Madrid se encuentra prácticamente dentro de la cuenca.

El Tajo nace en Teruel, en los montes Universales, cerca de la Muela de San Juan y del cerro de San Felipe (en la sierra de Albarracín). Este río, es el más largo de los ríos peninsulares con 910 km de longitud. Su cuenca se desarrolla de forma alargada y estrecha, enmarcada entre el sistema Central al norte, la cordillera Ibérica al este y los Montes de Toledo al sur. Esta cuenca es encajada y pendiente, lo que hace que las aguas sean bravas incluso en puntos alejados de su cabecera y cruza la mitad occidental de España y atraviesa Portugal de este a oeste. La parte española de la misma abarca una superficie de 55. 645 km^2.

El ámbito territorial de la cuenca del Tajo dentro de España, se extiende por 5 Comunidades Autónomas y por 11 provincias. A continuación se detalla la participación en extensión de cada comunidad, y lo que ello supone respecto al total de la cuenca:

Comunidad	Participación en el conjunto de la (Km²	% de extensión de la comunidad respecto a la extensión de la cuenca en
Extremadura	16.738 km^2	40,2
Madrid	7.983	99,8
Castilla y León	3.987	4,2
Aragón	238	0,5
Castilla la	26.699 km^2	33,7
Total	55.645 km^2	

Tabla 1. Participación de las CCAA en la cuenca hidrográfica del río Tajo

Dentro de la cuenca del Tajo, el ámbito de estudio se enmarca en la comunidad autónoma de Extremadura, en la provincia de Cáceres. A continuación se incluye una figura en la que se muestra de manera aproximada el ámbito de estudio dentro de esta cuenca hidrográfica.

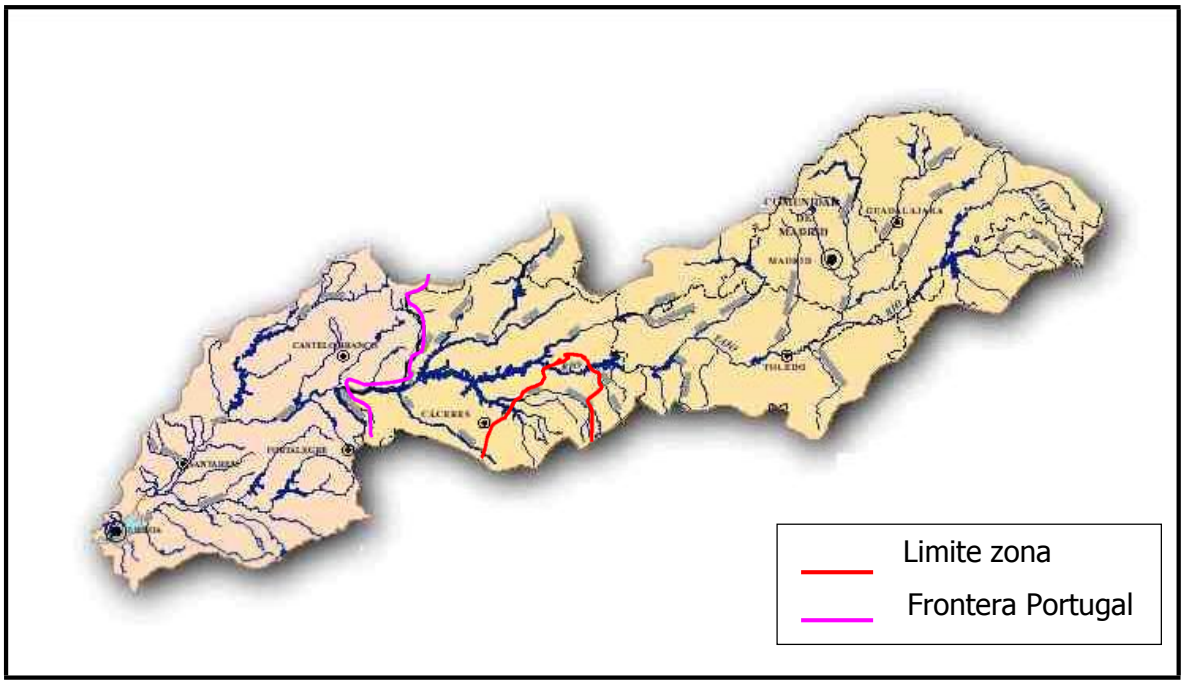


Figura .1 Ámbito de estudio en la cuenca hidrográfica del Tajo.

Entre los afluentes de la margen derecha e izquierda se da una gran disimetría. Los de la derecha son los que mayor caudal aportan al cauce principal, haciendo del Tajo uno de los ríos más caudalosos de la Península. Mientras que los de la izquierda son, en general, cortos y de aguas escasas. El ámbito de estudio abarca principalmente subcuencas de la margen izquierda.

Este ámbito ocupa una pequeña superficie de la margen derecha, a la altura del embalse de Arrocampo-Almaraz, y el tramo del cauce principal comprendido entre el embalse de Torrejón-Tajo; ocupando mayoritariamente en la margen izquierda la desembocadura del Ibor y parte de las subcuencas de los ríos Salor y Almonte.

El cauce principal del Tajo dentro del ámbito de estudio está ocupado por la

cabecera del embalse de Valdecañas y por la cola del embalse de Torrejón. Estos dos embalses se suceden en rosario, junto con el de Alcántara (ya fuera del área estudiada), formando un "mar interior" que ha cambiado notablemente el paisaje cacereño.

El embalse de Torrejón se caracteriza por ser muy alargado y estrecho, debido a la profunda incisión fluvial en los materiales resistentes del antiguo cratón. Este embalse es doble con una presa sobre el Tajo y otra sobre el Tietar, ambas situadas fuera del ámbito de estudio.

Antes de su regulación debido a las características topográficas e hidrológicas en la provincia de Cáceres, el Tajo era un río marcadamente turbulento e irregular.

Dentro del ámbito de estudio también se encuentra el embalse de Arrocampo-Almaraz, junto al municipio de Almaraz y la central nuclear del mismo nombre.

El Tajo abandona el ámbito de estudio entre las Sierras Extranjera y La Urraca, en el parque Nacional de Monfragüe. Sigue su curso hacia el oeste para cruzar Portugal transversalmente y entrar en el Mar de la Paja, estuario donde el río se une con aguas atlánticas, junto a Lisboa.

Como ya se ha indicado anteriormente, las subcuencas ocupadas por el ámbito de estudio son las del Salor, el Almonte y el Ibor. A continuación se describen los tramos de estas subcuencas situados dentro de la zona a estudiar:

La zona de estudio pertenece a la cuenta hidrográfica del Tajo, cuyo principal afluente en el área es el rio Almonte, que conforma el embalse con el mismo nombre.

Rasgos Climáticos

La demarcación del Tajo se encuentra en un área caracterizada por un clima mediterráneo marcadamente continental, con las particularidades comarcales lógicas creadas por la altitud, la latitud y la mayor o menor distancia al océano Atlántico.

En cuanto a las temperaturas, el rasgo más característico es su variación estacional, con veranos secos y calurosos, e inviernos fríos. Esta particularidad se debe al efecto del anticiclón de las Azores durante el periodo estival, y a la entrada de masas de aire frío oceánicas y continentales durante el invierno. Es de destacar que las zonas altas

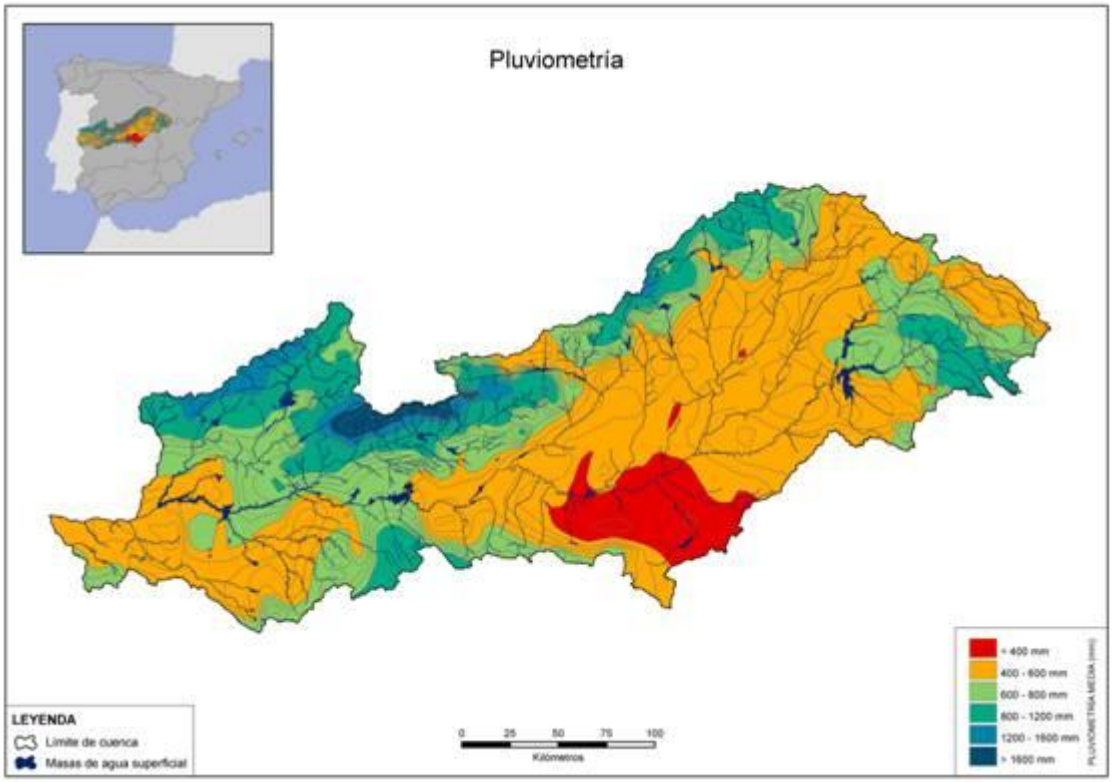
del Tajuña y del Tajo, junto con los páramos de Teruel, constituyen unos de los enclaves peninsulares más fríos.

Desde el punto de vista termométrico se pueden diferenciar, a grandes rasgos, entre los núcleos montañosos de Guadarrama y Gredos, más fríos, donde se alcanzan unas temperaturas medias de entre 8 y 10º C, y la depresión del Tajo, más cálida, donde se obtienen valores de temperatura media entre 13º C en la parte oriental y 17º C en la parte occidental.

La cuenca tiene una pluviometría media de 648 mm (1940-2006), distribuyéndose de manera estacional (con máximos en primavera y otoño) y con una marcada distribución en función de la altitud.

Desde el punto de vista pluviométrico el factor de la altitud resulta determinante. Los valores medios anuales más altos corresponden a los bordes montañosos occidentales, Sierras de Gredos y de la Peña de Francia, que constituyen las primeras barreras a los frentes húmedos atlánticos. Por el contrario, en la depresión central los niveles de pluviometría son bajos, dándose los valores mínimos en el entorno de la ciudad de Toledo. Esta situación conduce al desequilibrio general entre las áreas generadoras de recursos y las que los demandan.

Cabe destacar que los valles del Jerte y del Tiétar gozan de especiales microclimas, ya que están situados en la ladera sur de la Sierra de Gredos que los resguarda de los vientos del norte a la vez que proporciona altas pluviometrías.



Contexto Geológico y Geomorfológico

La cuenca hidrográfica de río Tajo se desarrolla a grandes rasgos, a expensas de una de las grandes cuencas geológicas o depresiones terciarias existentes en la Meseta Ibérica, la Cuenca del Tajo. Localizada en la submeseta meridional su red de drenaje se orienta hacia el Atlántico, es decir de este a oeste. La forma de la cuenca hidrográfica es alargada, según la dirección principal del drenaje y se encuentra enmarcada por distintas alineaciones montañosas, formadas por materiales pertenecientes a las grandes unidades geológicas que constituyen el basamento de la depresión.

Desde el punto de vista fisiográfico, las altitudes de los bordes de la cuenca hidrográfica son desiguales. Mientras los cordales del Sistema Central, al norte, sobrepasan los 2000 m s.n.m., al sur, en los Montes de Toledo, alcanzan cotas algo menores, en torno a los 1600 m s.n.m. Lógicamente, el sector central, que constituye

el reflejo morfológico actual de la antigua depresión terciaria, presenta cotas mucho menores, aunque muy variables. Disminuyen desde el extremo noreste hacia el borde occidental: en los llanos de La Alcarria las cotas están próximas a los 900 m s.n.m.; en Aranjuez han descendido por debajo de los 500; en Navalmoral de la Mata rondan los 300; y, en las tierras del Sur de Coria, solo permanecen a poco más de 200 m s.n.m. Posteriormente, el Tajo llega a su desembocadura en un estuario cercano a Lisboa, ya en tierras portuguesas.

El origen geológico de la cuenca terciaria tiene que ver con la reactivación, durante la Orogenia Alpina, de antiguas fracturas tardías de una orogenia anterior, la Hercínica. El zócalo, formado por el conjunto de materiales geológicos en los que se apoya la cuenca, alcanza mayor profundidad en el contacto mediante falla con el Sistema Central, donde presenta un salto de 3.000 metros en el sector de Gredos y en Guadarrama, desnivel que disminuye progresivamente hacia el noreste y suroeste. Por el sur, otra falla importante, aunque de menor salto, levanta los Montes de Toledo. Por el este, el zócalo desciende bruscamente bajo la Sierra de Altomira, dejando una zona deprimida que pertenece geológicamente a la zona externa de la Cordillera Ibérica. El zócalo de la cuenca está compartimentado, debido a la existencia de una tectónica de bloques, con movimientos diferenciales entre estos, que han originado cuatro subcuencas, de este a oeste: la Depresión intermedia, localizada entre las Serranía de Cuenca y la Sierra de Altamira; la Cuenca de Madrid; el Borde meridional de Guadarrama y Somosierra; y la Cuenca occidental del Tajo.

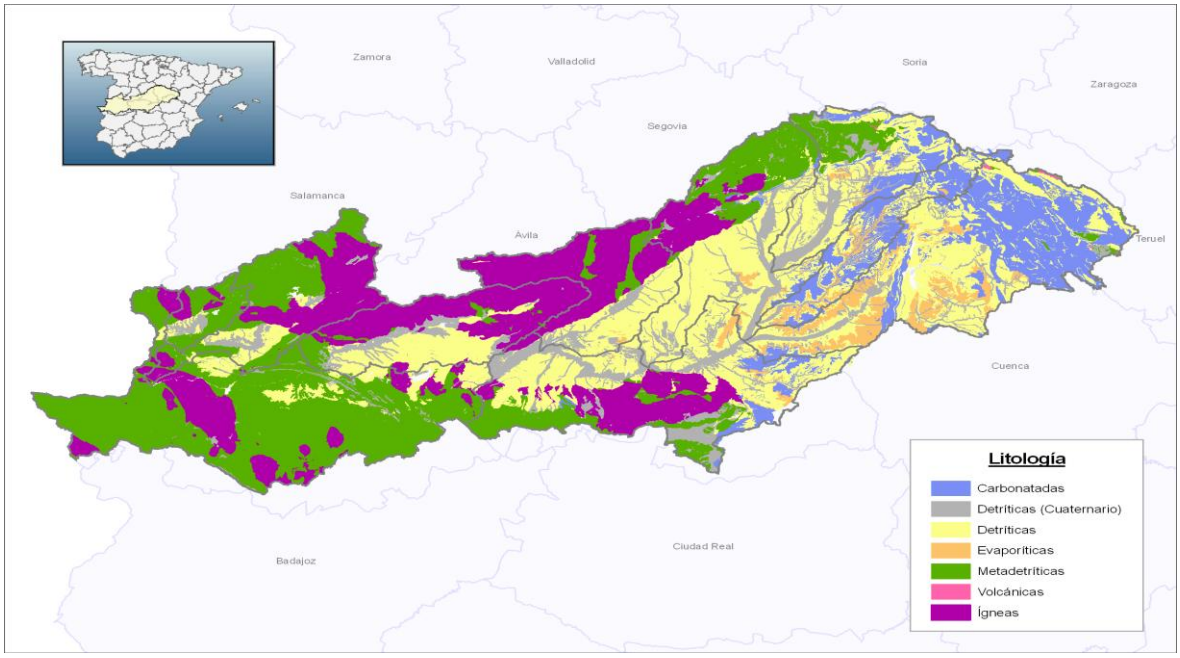
En lo relativo a la historia sedimentaria del relleno de la depresión del Tajo, la sedimentación de materiales conglomeráticos que supone el inicio del mismo en una parte de la cuenca, se produjo como consecuencia de una fuerte erosión de la las sierras circundantes a finales del Paleógeno. A continuación, la sedimentación miocena tuvo lugar bajo un régimen continental, sin conexión con el mar. En los bordes de la depresión se depositaron sedimentos detríticos gruesos, mientras que en las zonas centrales lo hicieron sedimentos más finos y materiales de tipo evaporítico, como yesos y sales diversas. Al final del Mioceno se instauró una red fluvial bien definida, que dio lugar a los depósitos detríticos de la base del Pontiense. Posteriormente, se inició una

sedimentación de tipo lacustre, con el depósito de las calizas de los Páramos, que originan relieves en mesa muy característicos.

Durante el Plioceno, ya en los últimos cinco millones de años se originó un suave basculamiento generalizado de la región central de la Península hacia el Suroeste, pasando la cuenca de ser endorreica a ser exorreica. Los depósitos conocidos como rañas se corresponden a este singular momento de la historia geológica.

Por lo que respecta a los bordes de la cuenca hidrográfica, en ellos afloran materiales geológicos más antiguos, encuadrados en las grandes unidades denominadas zona Centro-Ibérica del Macizo Hespérico (Sistema Central y Montes de Toledo), y en la Cordillera Ibérica (borde oriental).

El Sistema Central y los Montes de Toledo están constituidos, en su mayor parte, por materiales precámbricos y paleozoicos, de tipo detrítico e ígneo. Los materiales de la Cordillera Ibérica son fundamentalmente sedimentos mesozoicos: Triásico en facies germánica, Jurásico calcáreo-margoso y Cretácico, detrítico en la base y carbonatado en los niveles superiores.



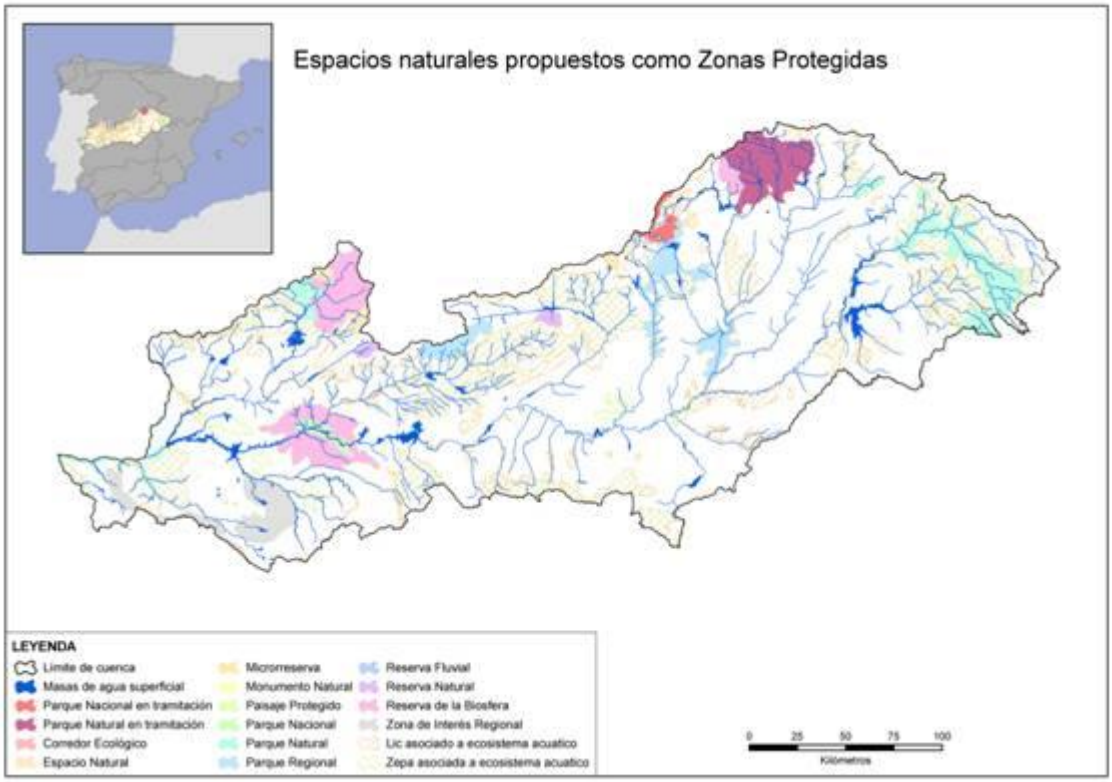
Medio Biótico

En el inventario de las distintas especies animales y vegetales asociadas a los ecosistemas presentes en la cuenca del Tajo, destacan las especies endémicas. Los ríos, ramblas, torrentes y zonas húmedas juegan un papel importantísimo como corredores, refugio y albergue de toda la diversidad biótica continental existente en el ámbito territorial.

El marco biótico de la parte española de la Demarcación del Tajo, debido a su distinta geología, geomorfología y climatología, se caracteriza por presentar un gran número de ecosistemas que incluyen diferentes hábitats y especies. Estos ecosistemas, bien diferenciados, ocupan emplazamientos desde las altas cumbres de las sierras del Sistema Central hasta los valles fluviales encajados del Alto Tajo o las llanuras aluviales de Toledo y Cáceres.

La vegetación de la cuenca responde fielmente al gradiente oeste-este, donde la influencia atlántica es mayor en el oeste (y por tanto el ombroclima es húmedo) y menor en el este, a la influencia altitudinal y lito-edáfica, y al uso del territorio. Algunas de las comunidades más características son: abedulares hercínicos gredenses, alisedas (alisedas mesótrofas continentales, alisedas hercínicas y alisedas oretanas), loreras, saucedas (saucedas negras continentales oligótrofas, saucedas blancas, saucedas salvifolias, mimbreras calcófilas mediterráneas y saucedas mixtas), fresnedas (fresnedas silicícolas y fresnedas calcícolas), alamedas, tamujares, brezales (brezales hidrófilos), tarayales subhalófilos y formaciones antrópicas.

La gran diversidad de relieves y de vegetación permite la existencia de una fauna rica y variada. En la cuenca del Tajo se pueden observar, dentro del grupo de los vertebrados, unos 66 mamíferos, 198 aves nidificantes, 26 reptiles, 18 anfibios y 29 peces, entre ellos numerosas especies emblemáticas y de gran valor en el ámbito autonómico, estatal e internacional.



Subcuenca del Almonte:

Esta es la subcuenca del Tajo más representada, dentro del cual se encuentra el tramo alto y medio de la subcuenca. El cauce principal del Almonte atraviesa el ámbito de este a oeste y forma parte del límite del mismo a la altura del término municipal de Trujillo, hasta su confluencia con el Tozo, punto donde abandona la zona de estudio. Los afluentes más importantes del Almonte que drenan esta zona nacen dentro de la misma. Estos afluentes son:

- El García, que nace en la sierra de Guadalupe
- El Tozo y su afluente el Marineo o también llamado Merlinejo
- El Tamuja que junto con su tributario el Magasca nacen en la sierra de Montánchez.

El Almonte desagua en el Tajo a la altura del embalse de Alcántara, el de mayor volumen de España, ocupando el tramo bajo de este río.
Además, existen otros cursos de agua de menor entidad y escasa importancia por la estacionalidad e intermitencia de sus caudales.
En cuanto a las aguas subterráneas, al estar la zona situada sobre materiales metamórficos, la capacidad de infiltración es baja y se limita a las fracturas que poseen estas rocas.

Confederación Hidrográfica del Tajo

Las Confederaciones Hidrográficas están concebidas por la Ley de Aguas (en sus artículos 19 y posteriores) como los Organismos responsables fundamentalmente de la administración hidráulica de las cuencas intercomunitarias
La Confederación Hidrográfica del Tajo es el organismo encargado de la Gestión y ordenación de la cuenca hidrográfica del Tajo desde su nacimiento hasta la frontera portuguesa. Este Organismo divide a esta cuenca en una serie de zonas para su gestión. El ámbito de estudio está situado dentro de las siguientes zonas: Tajo inferior, Almonte y Salor-Tajo Final.

Embalses existentes y en proyecto o estudio

El Tajo y sus afluentes siempre han tenido gran vocación energética, de hecho esta es la cuenca más regulada de España. Los nudos de aprovechamiento integral a través de embalses se localizan, mayormente, en el cauce principal.

Dentro del ámbito de estudio en la zona incluida en la cuenca del Tajo no se encuentra ningún embalse en estudio o en proyecto. Sin embargo, en este ámbito, sí se hay embalses ya construidos

De todos los embalses destacan los de Torrejón-Tajo y Valdecañas, los cuales junto con el de Alcántara (que se ubica fuera del ámbito de estudio), forman uno de los nudos hidroeléctricos más importantes del país. Estos embalses, que ocupan el cauce

principal del Tajo, prácticamente se enlazan unos con otros, formando una sucesión de aguas retenidas.

Dentro de la zona de estudio, en la parte norte, únicamente se encuentra la cabecera del embalse de Valdecañas la cual se une con la cola del embalse de Torrejón-Tajo. Este último se caracteriza por ser estrecho y alargado a causa de la profunda incisión fluvial ejercida sobre los materiales resistentes de esta zona.

En la unión entre estos dos embalses, en la margen derecha del Tajo está situado el embalse de Arrocampo-Almaraz, ocupando el cauce del arroyo de Arrocampo. Este arroyo es el único afluente derecho del Tajo incluido en el ámbito de estudio. La principal función de este embalse es la de refrigeración de la central nuclear de Almaraz.

A excepción del embalse del Salor, que ocupa 400 ha de superficie y retiene un volumen de 14 hm^3, el resto de las presas existentes en esta cuenca retienen escasos volúmenes de agua, presentando dimensiones y características propias de azudes. Dentro de la zona de estudio, únicamente se encuentra la cola de este embalse del Salor, situada dentro del municipio de Torrequemada.

3.2.4 Clima

El clima que caracteriza un determinado territorio puede definirse como "la situación atmosférica ideal en la que todos los elementos meteorológicos toman los valores medios de entre los observados y medidos a lo largo de una serie de años, lo suficientemente larga como para que sea estadísticamente válida"

De entre los elementos del medio abiótico, el clima tiene una relevancia fundamental ya que determina en alto grado el tipo de suelo y vegetación e influye, por lo tanto, en la utilización de la tierra. Además afecta a la actividad física y material del hombre, estimulándola o disminuyéndola, y a las actuaciones que el hombre puede desarrollar.

El clima de Talavan es del tipo mediterráneo continentalizado, debido lo primero a la cantidad de precipitaciones medias anuales, que se sitúan entre los 500 y los 700 mm. Sin embargo, la distribución de las mismas hace que encontremos un periodo seco,

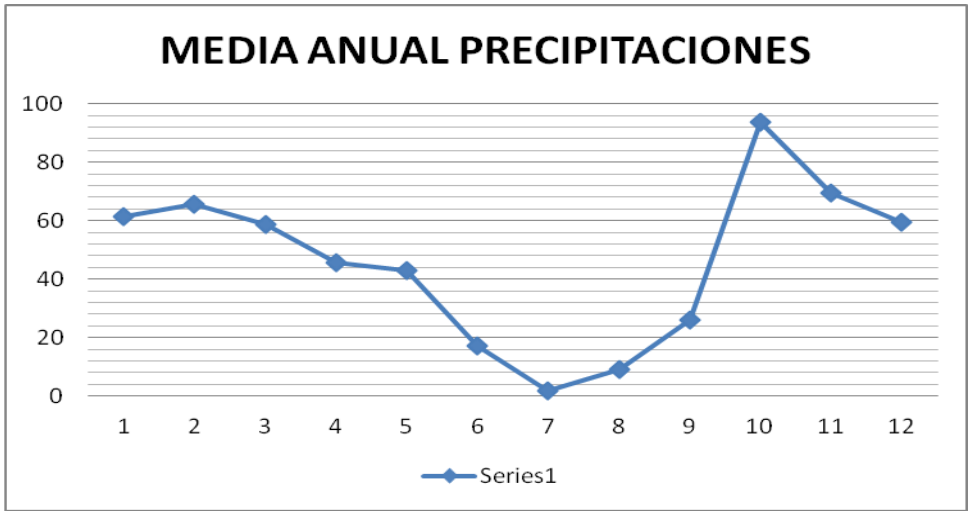
entre los meses de mayo y septiembre, así como otro más húmedo, que tiene lugar de octubre a abril. Lo que matiza el clima son las temperaturas, debido a que la localidad se asienta en la cuenca del Tajo, lo que provoca veranos bastante cálidos e inviernos fríos, dando lugar a una amplitud térmica anual de unos 20 °C, con una media anual de temperaturas de 16 °C. En julio, cuando se alcanza el mes más cálido, la temperatura media se sitúa en torno a los 27 °C, registrando altas temperaturas durante el día. Por el contrario, en diciembre la media se encuentra sobre los 7 °C, mes en el que se pueden producir heladas, junto con noviembre y durante los meses de invierno. La nieve se registra en muy contadas ocasiones, siendo la nevada más reciente el 10 de enero de 2010.

En este apartado se presenta el marco climático del área de estudio. Los datos consultados corresponden a la estación meteorológica situada en la carretera de Trujillo, que es la más cercana a la zona de estudio, cuyas referencias geográficas son las siguientes:

NOMBRE	ALTITUD	COORDENADAS UTM	
		X	Y
CÁCERES "CARRETERA DE TRUJILLO"	394 M	728.869,23	4.372.635,32

PRECIPITACIONES

En la tabla siguiente se representan los datos correspondientes a la precipitación total por meses registrados en la estación consultada



Precipitaciones en los últimos 10 años:

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
ENERO	149,3	41,3	57,7	57,3	0	14,5	13,8	33,5	52	106,6	87
FEBRERO	79,7	12,2	78,7	63,5	1,9	43,4	84,2	75,2	55,7	162,4	65,7
MARZO	117,6	95,6	54,6	46,4	29,9	87,4	16,1	4,1	8,2	110,4	74,2
ABRIL	2,8	53,6	60,6	19,5	10,2	35,7	68,2	125,5	38,3	42,1	46,9
MAYO	58,7	17,9	6,9	115	16,5	11,2	69,4	67	31,7	31,1	46,5
JUNIO	11,2	1,6	1,3	0	0,8	33,1	54,9	11,1	20,4	37,8	1,3
JULIO	6,7	0	0,8	0	0,4	3,2	0	0	0,6	0	0
AGOSTO	0	6,6	6	35,8	2,1	3,9	15,5	0,1	0,3	2	16,7
SEPTIEMBRE	24,9	51,8	20,3	0,2	4,2	48,6	28,7	12,2	23,7	53,2	16,8
OCTUBRE	102,9	63,1	132,9	202,8	163,9	141	28,9	54,5	41,2	69,1	31,2
NOVIEMBRE	22,7	102,5	71,8	28,1	28,9	217,9	90,3	12,6	21,9	43,5	122
DICIEMBRE	26,6	118,4	61	21,3	29,7	31	10,4	38,6	162	146,5	7,3
TOTAL	453,8	564,6	552,6	589,9	288,5	639,9	480,4	434,4	456	804,7	515,6

TEMPERATURAS

La temperatura media anual de la zona de estudio se sitúa en torno a los 16,9ºC, registrándose los valores máximos en Julio y los mínimos en Enero.

En la tabla siguiente se presentan los datos referentes a las temperaturas registradas en la estación meteorológica consultada.

Datos 2011	Valor	Días computados
Temperatura media anual:	18.2°C	365
Temperatura máxima media anual:	23.0°C	365
Temperatura mínima media anual:	11.4°C	365
Humedad media anual:	56.9%	365
Precipitación total acumulada anual:	566.88 mm	365
Visibilidad media anual:	25.5 Km	364
Velocidad del viento media anual:	7.7 km/h	365

Total ocurrencias
Cantidad de días en los que se produjeron fenómenos extraordinarios.

Días con lluvia:	63
Días con nieve:	0
Días con tormenta:	11
Días con niebla:	19
Días con tornados o nube embudo:	0
Días con granizo:	0

Días con valores históricos extremos durante el año 2011

La temperatura más alta registrada fue de 40°C el día 19 de Agosto.

La temperatura más baja registrada fue de -3.2°C el día 22 de Enero.

La velocidad de viento máxima registrada fue de 31.3 km/h el día 14 de Noviembre.

El área de estudio se encuentra situada en una zona caracterizada por un clima Mediterráneo continental – templado en límite con Mediterráneo Subtropical, hacia el Sureste. La temperatura media anual es de 16´9ºC.

Los inviernos suelen ser suaves, con una temperatura media de 8´2 ºC, alcanzando las mínimas absolutas valores inferiores a -3ºC. El verano es seco y caluroso, con una temperatura media estacional de 25´4 ºC, y unas máximas absolutas que superan los 40ºC. La duración media del período de heladas es de 3 a 6 meses.

La duración media del periodo seco es de 4 a 5 meses, incluso 7 meses en 2009. La precipitación media anual alcanza valores de 460 mm. La estación más lluviosa es el invierno (160 mm) y la más seca el verano (25,9 mm). La evapotranspiración potencial media anual supera los 970 mm.

Estos valores, junto a los de las temperaturas extremas, definen según la clasificación agroclimática de Papadakis, unos inviernos tipo Avena y unos veranos tipo Arroz.

Por lo que respecta al régimen de humedad, los índices de humedad mensual y anual, la lluvia de lavado, la distribución estacional de la pluviometría etc, lo definen como Mediterraneo seco.

TEMPERATURA EN DECIMAS DE GRADO CENTIGRADO.

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
enero	81	95	87	57	61	64	92	76	68	67
febrero	98	72	93	67	73	106	108	91	82	92
marzo	120	78	109	117	119	116	121	138	108	116
abril	144	127	141	151	155	143	152	140	153	177
mayo	170	140	169	198	207	180	164	203	173	205
junio	246	199	258	263	247	211	228	246	229	238
julio	262	254	270	281	277	256	252	266	283	262
agosto	253	279	254	275	266	252	256	278	275	262
septiembre	208	231	235	221	234	226	214	228	225	234
octubre	167	159	171	161	184	169	164	187	154	188
noviembre	116	115	102	98	137	98	89	130	98	124
diciembre	95	80	77	66	70	64	73	70	70	70

RADIACIÓN GLOBAL MEDIA DIARIA.

	2002	2003	2004	2006	2007	2008	2009	2010	2011
ENERO	768	796	796	821		825	714	689	739
FEBRERO	700	796	1056	1197	957	1069	1278	870	1235
MARZO	1527	1056	1528	1510		1829	1841	1382	2081
ABRIL	1901	1528	2222	2111	1905	2017	2260	2102	2406
MAYO	2720	2222	2225	2589	2421	2053	2660	2585	2915
JUNIO	2762			2751	2575	2904	2614	2654	2963
JULIO	2902	2225	2880	2719	2882	2952	2997	2903	2418
AGOSTO	2413			2524	2463	2578	2548	2509	2052
SEPTIEMBRE	1568	2880	2021	1759	1775	1919	1957	1980	1530
OCTUBRE	1236				1406	1261	1397	1469	753
NOVIEMBRE	742	2021	884	760	1090	1015	908	901	785
DICIEMBRE	705	884	756	746	777	678	530	606	

3.2.5. Vegetación

La ausencia de un concepto claro de paisaje, las dificultades que entraña su tratamiento a la hora de conseguir una información manejable hace que en el presente E.I.A. el paisaje, se estudie desde un punto de vista puramente visual para tener en cuenta los efectos que produce el área en el observador.

El paisaje, como fuente de sugerencias y emociones estéticas debe tratarse en cualquier caso bajo la óptica de un proceso de Evaluación de Impactos, más que como un concepto susceptible de inventariar.

A pesar de ello y para facilitar el estudio de impacto ambiental, se han definido dentro de la finca en este ecosistema las gramíneas, juncales y otras plantas de pastizal o césped constituyen la vegetación dominante de paisaje, asociados a la vegetación existente: encinar y pastizal.

La flora del municipio se basa en bosques esclerófilos perennifolios. Destaca sobre todo la encina (Quercus ilex), que aparece en la dehesa, además del acebuche (Olea europea), el enebro (Juniperus oxycedrus), así como otros árboles introducidos por la mano del hombre, como el pino (Pinus nigra) o una variedad de eucalipto (Eucalyptus globulus). En este último caso, se plantaron en la zona estas especies foráneas, que

han atacado a la flora autóctona. Por esta razón, se ha procedido a eliminarlo del cercano Parque Nacional de Monfrague. Se puede encontrar este árbol en el Cerro del Calvario (Ermita de la Soledad) y en la Ermita de la Virgen del Río.

Otras especies arbustivas son la genista, de la variedad Genista scorpius en suelos calizos y Genista hirsuta en los silíceos, el brezo, la jara (Cistus ladanifer), la retama (Retama sphaerocarpa) o el cantueso (Lavandula stoechas), éstas últimas especialmente en las zonas de ribera

La sensación que proporciona el paisaje de la finca va asociada al entorno en el que se encuentra y con el que está relacionado. Aproximadamente, en los dos tercios de la superficie de la parcela la vegetación predominante en la zona es de tipo pastizal, con especies como gramíneas, leguminosas y compuestas (bulbosae-Trifolietum subterránea), que en la época estival se encuentra completamente seco, proporcionando a la finca un aspecto de aridez.

El resto de la parcela se encuentra ocupada por un encinar de repoblación en el que los individuos se disponen de forma irregular y en densidades que no exceden el individuo por metro cuadrado, bajo el cual tiene continuidad el manto de pasto.

A simple vista podríamos decir que la finca posee una calidad paisajística baja, principalmente por su aspecto visual, dado que la ocupación vegetal de suelo por parte de especies arbóreas y arbustivas no supera el 25%, la mayoría en el polígono 12, parcelas 5 y 2, siendo estas de escaso porte.

En un medio con estas características, la mayor parte las especies que lo habitan son eurioicas, es decir, aquellas que soportan amplias variaciones de las condiciones ambientales, por lo que su capacidad de adaptación es elevada. Este es un punto a favor para dichas especies, ya que son capaces de aguantar las condiciones extremas de temperatura y humedad que caracterizan la zona de estudio, así como las propiedades edafológicas de sus suelos. Sin embargo, no por ello son menos importantes desde el punto de vista ecológico, ya que una gran variación en las condiciones ambientales habituales, provocada por ejemplo por la ejecución de un proyecto del tipo que nos ocupa, puede romper el equilibrio ecológico de las comunidades, favoreciendo así el deterioro de la zona.

La presencia de estas dos unidades de vegetación hace que existan ligeras diferencias cromáticas y texturales entre ambas zonas de la parcela, que se ven atenuadas por el escaso porte de las encinas, que no destacan demasiado del denso manto de pastizal que se extiende por toda la superficie de estudio.

Sin embargo, la finca supone un marcado contraste visual con respecto al fondo escénico en el que se inserta, que se caracteriza en su zona sur por una topografía mucho más abrupta que la de la parcela objeto de análisis y con texturas y colores que difieren mucho de los descritos para la misma, basados en tonalidades verdes características de zonas de elevada densidad arbórea.

Por el contrario, en la zona norte, tanto la orografía como los colores y texturas se asemejan mucho más a las de la parcela, constituyendo una continuidad paisajística.

Para determinar el grado de calidad y fragilidad del paisaje en el que se encuadra la parcela objeto del estudio, se utiliza el método BLM (Bureau of Land Management) empleado en Estados Unidos para la valoración indirecta de la calidad paisajística. Está fundamentado en el análisis de aspectos de vegetación, agua, vistas escénicas, rarezas, modificaciones urbanas, etc…

Este tipo de evaluación de los recursos visuales se basa en una valoración de ciertos factores íntimamente ligados con el paisaje. De la suma total de las valoraciones parciales, se clasificarán las zonas en alguno de los siguientes grupos:

Clase A.- Áreas que reúnen características excepcionales por cada aspecto considerado (de 19 a 30 puntos)

Clase B.- Áreas que reúnen una mezcla de características excepcionales en algunos aspectos y comunes en otros (de 12 a 18 puntos)

Clase C.- Áreas con características o rasgos comunes en la región fisiográfica considerada (de 0 a 11 puntos)

CRITERIOS	PUNTUACION	OBSERVACIONES
Morfología	1	La parcela tiene una morfología suave en toda su extensión
Vegetación	2	Existen dos zonas en cuanto a vegetación: el

		encinar y el pastizal
Agua	1	Los cursos de agua permanecen secos la mayor parte del año.
Color	1	Solo apreciable en la zona de encinar
Fondo escénico	3	Muy diferente al aspecto de la parcela, con colores más llamativos y formas más abruptas.
Rareza	1	Es un entorno común en la región
Actuaciones humanas	0	Las actuaciones no mejoran la calidad visual
Suma	9	

Según estos valores obtenidos y observando la clasificación paisajística del método BLM, se concluye que la finca se encuentra como de la Clase C, que corresponde a áreas con características y rasgos comunes a los del entorno.

3.2.6 Fauna.

La parcela de estudio se encuentra en el límite con la ZEPA Embalse de Talavan, por lo que puede ser habitual encontrar alguna de las especies protegidas típicas del mismo, principalmente aves.

Sin embargo, la fauna que habita es la típica de los pastizales, en los que la fauna es pobre, con especies características como el topo ciego, topillo común, liebre, conejo etc. No obstante durante las épocas húmedas por la profusión de pequeñas charcas, construidas para abrevadero del ganado en pequeños cursos y vaguadas puede haber otras especies, aunque también en pequeño número dada la dureza del clima.

Los invertebrados son el grupo de animales más numerosos. Sin embargo, y a pesar de que tienen una gran importancia ecológica en todos los ecosistemas, pueden citarse especialmente los siguientes:

AVES:

Entre las distintas especies que pueden encontrarse en la zona estarían el buitre leonado, águila culebrera, águila calzada, milano negro, ratonero y cernícalo común. Otras rapaces nocturnas que también habitan la zona son el mochuelo, la lechuza y el autillo.

Además de las anteriores especies, se encuentran otras, como la cigüeñas blanca, abubilla, zorzal, curruca, estornino, tórtola o paloma torcaz.

La fauna urbana es abundante, apreciándose la existencia de cigüeñas blancas, grajillas, gorriones, vencejos, aviones comunes, cernícalos, golondrinas, estorninos y jilgueros.

En cuanto a la fauna protegida, durante las visitas realizadas no se han observado individuos de ninguna especie incluida dentro del Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Extremadura.

MAMIFEROS:

Los más representativos, son el zorro, tejón, gineta, libre, conejo, comadreja, ratón, topo, musaraña, erizo y algunas especies de quirópteros.

ANFIBIOS:

Las especies más características son el sapo común, sapo corrector, sapo partero y rana común, aunque no abundan en la parcela de estudio debido a la escasez de recursos hídricos.

REPTILES:

Son habituales especies como la culebra de herradura, culebra de escalera, culebra bastarda, culebra de agua, lagartija colilarga, salamanquesa y galápago leproso.

TOMO III ANEXO I.ESTUDIO AVIFAUNÍSTICO

3.2.7 .Hábitats naturales de interés existente en la zona de estudio.

Lagunas temporales mediterráneas. Cod. U.E. 3170

Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga. Cod. U.E. 4090

Fructicedas termófilas (Fructicedas, retamares y matorrales mediterráneos termófilos). Cod. 5333

Retamares y matorrales de genisteas (Fructicedas, retamares y matorrales mediterráneos termófilos). Cod. U.E. 5335

Zonas subestépicas de gramíneas y anuales. Cod. U.E. 6220

Dehesas de Quercus suber y/o Quercus ilex. Cod. U.E. 6310

Bosques de Quercus rotundifolia. Cod.UE 9340

-ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS Y ÁREAS DE INTERÉS NATURAL

ZEPA Embalse de Talavan.

ZEPA Riberos del Almonte.

ZEPA Llanos de Cáceres y Sierra de Fuentes.

ZEPA Embalse de Alcántara

3.2.8 Espacios protegidos

Consultado el portal Web EXTREMAMBIENTE del Gobierno de Extremadura, donde se encuentran actualizados los datos en cuanto a las ubicaciones de los espacios protegidos de la comunidad, se ha detectado la presencia de la ZEPA Embalse de Talaván en las proximidades de la parcela de estudio, aunque por la actividad proyectada no se prevén afecciones sobre el mismo. También hemos tenido en consideración otras Zonas de Especial Protección de Aves, cercanas a la zona, pero más alejadas que la ZEPA Embalse de Talavan.

3.3 MEDIO SOCIOECONÓMICO

Extremadura

Un rasgo característico de la dinámica demográfica regional es el hecho de que Extremadura ha sido históricamente una zona de fuerte emigración, lo que ha provocado una pérdida importante de población y un envejecimiento creciente de ésta, drenando así los efectivos de población disponibles para la actividad económica y reflejando un comportamiento demográfico típico de una región poco desarrollada. Los mayores flujos de emigración tuvieron lugar entre 1960 y 1975, con una disminución de la población extremeña en este periodo de más de un 22% (mientras que la española

aumentaba casi un 18%). En la década siguiente (1975-1985) la población extremeña continuó disminuyendo, aunque a un ritmo menor que en los años anteriores. Por último, esta tendencia parece haberse detenido en los últimos años, en los que se observa un fenómeno de retorno de emigrantes significativo y un saldo migratorio neto positivo. Sin embargo, la caída de la tasa de natalidad ha provocado que la población extremeña en su conjunto apenas haya experimentado variaciones significativas en los últimos años, con un crecimiento de sólo el 0,2% en el periodo 1985-1996 (mientras que el crecimiento medio de la población en estos años era del 3,1% para el conjunto nacional).

Esta evolución demográfica, unida a la gran extensión del territorio extremeño, se ha traducido en una baja densidad de población, contando Extremadura con apenas 26 personas por Km^2, frente a los 78 habitantes por Km^2 de España o los 117 de media en la Unión Europea.

Puede decirse por tanto que la región extremeña experimenta una relativa desertización demográfica, circunstancia agravada en la provincia de Cáceres, donde la densidad de población es de 21 habitantes por Km^2. Predominan espacios organizados por pequeños núcleos de población, inmersos en territorios vacíos o semivacíos que han sufrido un fuerte despoblamiento. Las áreas con situación demográfica más preocupante se encuentran en las áreas de montaña cercanas al área de estudio, Montánchez y Villuercas-Ibores.

Por otro lado, la estructura demográfica de la población extremeña ha experimentado una evolución similar a la del conjunto nacional y europeo, participando de un proceso generalizado de envejecimiento de la población. El envejecimiento de la población extremeña ha sido muy importante (situándose claramente por encima de la media nacional), dado que la fuerte emigración extremeña del periodo 1960-1975 afectó fundamentalmente a los jóvenes; más de 723.000 personas huyeron de la precariedad, la explotación y el caciquismo en

busca de nuevas oportunidades, bien en el territorio nacional, bien en el extranjero. Sin embargo, este mayor envejecimiento de la población extremeña se ha visto compensado por el hecho de que Extremadura contaba inicialmente con una población relativamente más joven, de forma que actualmente presenta un reparto de su población por tramos de edad bastante similar al registrado en otras regiones españolas y europeas, con un 34,1% de la población menor de 25 años (frente al 32,7% nacional o el 30,7% europeo), y un 16,8% de la población que cuenta con más de 65 años (mientras que las medias nacional y europea se sitúan en torno al 15,5%).

Según el censo provincial, el número de habitantes que suman los núcleos de población de Cáceres y sus proximidades es de 63.795, lo que representa una densidad de 118 habitantes por kilómetro cuadrado. Esta alta densidad, comparada con otras zonas de la provincia, es debida al núcleo urbano de Cáceres, que ha polarizado sobre él, el desarrollo y la emigración del resto de la provincia.

El movimiento demográfico en la ciudad de Cáceres ha sido positivo desde primeros de siglo, mientras que en el resto de los municipios, se nota una fuerte regresión a partir de 1950; sin embargo, y debido a lo apuntado anteriormente, del carácter polarizador de Cáceres, la evolución de la población en conjunto, ha sido positiva, estando incluso en la actualidad su índice, con respecto a 1900, por encima del nacional.

La zona de implantación de la Planta Solar TALASOL, se ubica dentro del término municipal de Talavan, de modo que se analiza el medio socioeconómico.

POBLACIÓN TALAVÁN

El término municipal de Talavan se localiza a una altitud de 367 metros sobre el nivel del mar, abarcando una superficie de 99,38 km2 y se encuentra situado en la zona centro de la provincia de Cáceres, en la Comunidad Autónoma de Extremadura (España). La distancia a la ciudad de Cáceres, capital de la provincia homónima, es de 33 km.

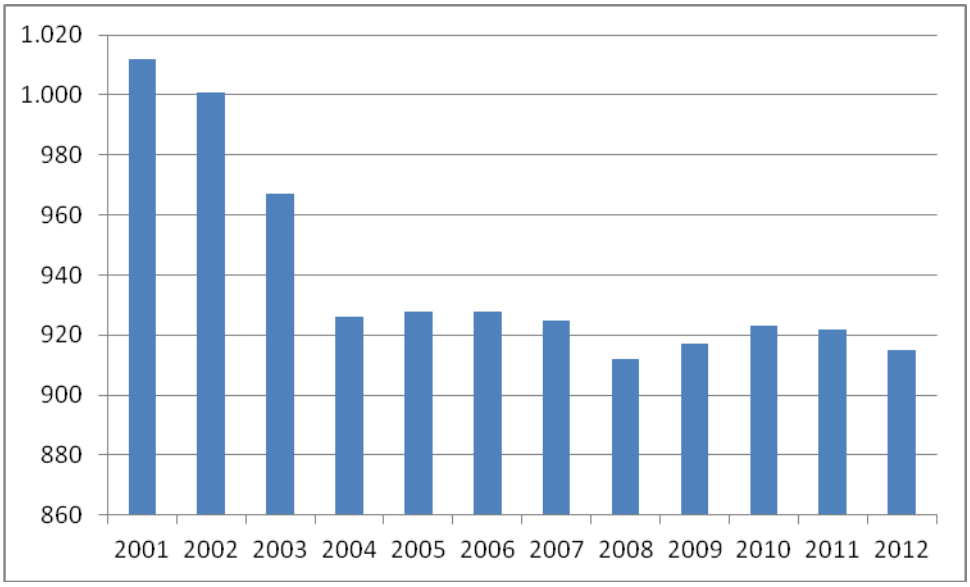
El municipio limita al Norte con Casas de Millán, al Sur con Cáceres y Trujillo, con Monroy y Serradilla por el Este y con Santiago del Campo e Hinojal al Oeste, términos municipales pertenecientes a la provincia de Cáceres.

La población de Talavan es de 915 habitantes. A lo largo de la última década se ha perdido población, estancándose en los años más inmediatos con ligeras fluctuaciones. La población de hecho (excepto la de 1842) registrada en el INE (España) es la que aparece en la siguiente tabla:

Evolución demográfica de Talaván[7 8]

Año	Habitantes	Año	Habitantes	Año	Habitantes
-	-	1940	2.426	2002	967
1842	1.863	1950	2.597	2003	926
1857	1.584	1960	2.242	2004	928
1860	1.531	1970	1.639	2005	928
1877	1.485	1981	1.255	2006	925
1887	1.729	1991	1.092	2007	912
1897	2.015	1996	1.066	2008	917
1900	1.665	1998	1.033	2009	923
1910	1.983	1999	1.033	2010	922
1920	2.453	2000	1.012	2011	915
1930	2.652	2001	1.001		

Con datos referidos a 2007, sobre una población de 912 habitantes, con 462 hombres y 450 mujeres, la tasa de mortalidad de Talavan se situaba en 8,77, mientras que la tasa de natalidad la encontrábamos en un 7,68. El resultado fue un crecimiento vegetativo negativo. Por su parte, la tasa de nupcialidad se situó en 5,48.



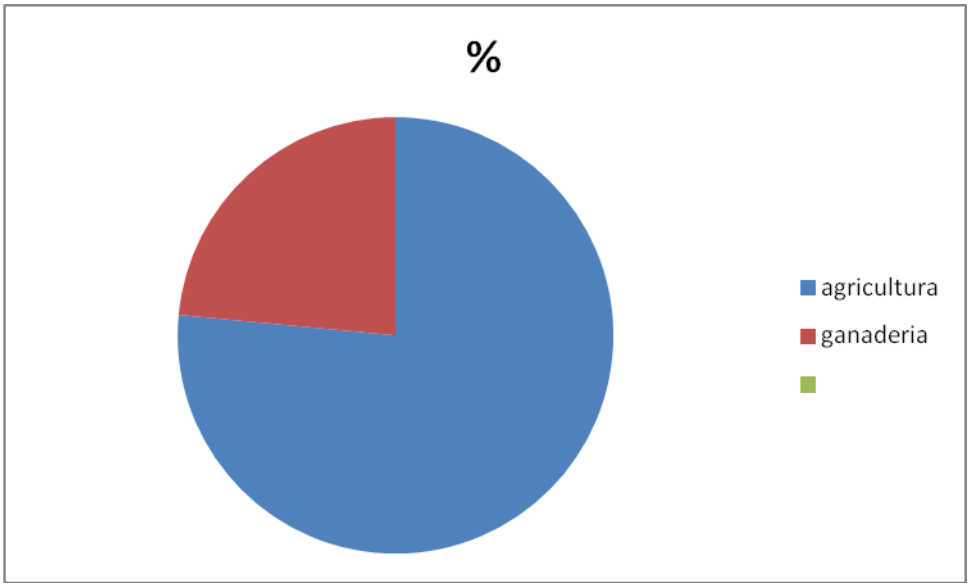
TALAVAN

Sector primario

Aunque la actividad agraria ha sido el principal sector económico de la localidad, el paso del tiempo ha provocado que sean otros sectores los que acojan a la población activa, que en muchos casos practica los trabajos agrarios complementados con otras labores incluidas en el resto de sectores productivos. En 2006 el porcentaje de empleados en el sector primario era de 35,59% de la población, lo que representa alrededor de un tercio de la población activa.

En 2004 las explotaciones agrarias dedicadas a la agricultura suponían el 76,5% del total. La mayor parte de las mismas eran de secano (74,9%), mientras que los cultivos de regadío suponían una mínima proporción (0,8%), al igual que los cultivos mixtos

(0,8%). Los principales cultivos son los del olivo (44,8%), dedicado a la producción de aceituna para su transformación en aceite. El resto de cultivos mayoritarios son los de cereales, especialmente avena (25,8%), los dedicados para forraje (20%) y el trigo (9,4%). Existen otros cultivos en menor proporción. En su mayor parte se trata de una agricultura extensiva.



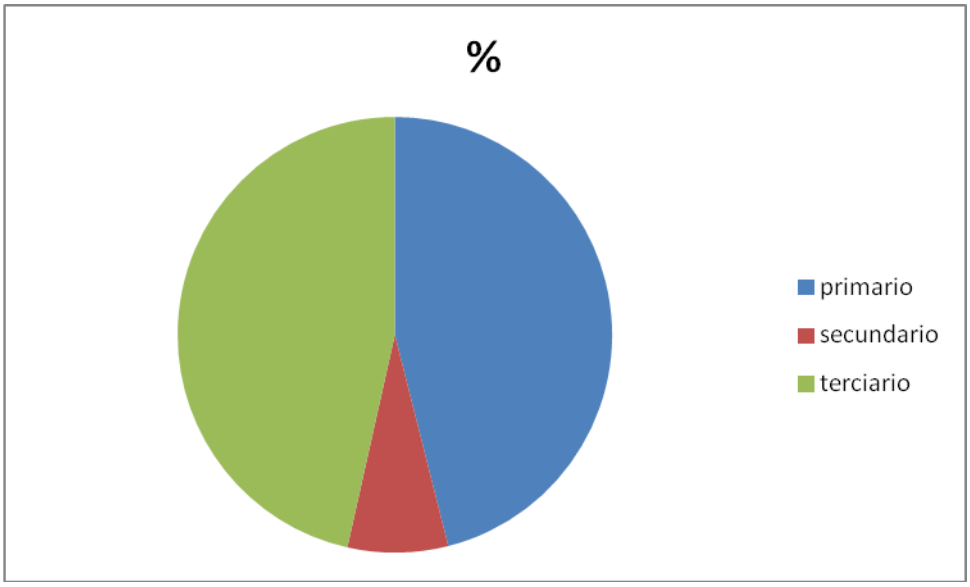
Sector secundario

La población activa dedicada a este sector se repartía en 2006 entre una pequeña parte dedicada a la industria (5,76%) y otra mayor empleada en la construcción (22,37%). Para el primer caso, hay un pequeño número de establecimientos en la zona industrial que existe en el acceso al núcleo urbano, lindante a la carretera EX-373. En el sector energético, destaca la creación de huertos solares en el término municipal, albergando la intención de crear esta gran central fotovoltaica, que sería una de las más grandes de Europa, similar a otros proyectos en curso. Para el caso del sector de la construcción, las labores se centran sobre todo en la rehabilitación o construcción de nuevas viviendas, destinadas tanto a residencia habitual como ocasional. En esta actividad está ocupada entorno al 22,37% de la población.

Sector terciario

En los últimos años ha aumentado el número de personas dedicadas al sector servicios. En Talavan se encuentran servicios tales como un centro de salud, un colegio público o una residencia de ancianos. Esto hace que el empleo en este sector encuentre acomodo a una parte de la población. Pero la cercanía a la capital, Cáceres, provoca desplazamientos laborales internos y externos. En todo caso, la población que en 2006 se dedicaba al sector terciario era un 35,93% del total. Ese año se indicaba la existencia de 14 establecimientos de hostelería en la localidad. También consta la existencia de una entidad bancaria, una farmacia, una panadería, así como media docena de comercios de alimentación y bazar, con poca especialización. A parte de los citados centros de asistencia y enseñanza, en la localidad existen servicios como un hogar del pensionista, una casa de cultura, que cuenta con biblioteca municipal, así como una piscina de verano.

En el sector turístico, la cercanía al Parque Nacional de Monfrague y las mejoras ambientales llevadas a cabo en el Embalse de Talavan y en la finca El Baldío, puede ser un potencial en el desarrollo del turismo natural, especialmente el ornitológico aunque todavía solo puede ser considerado como un hecho que puede ocurrir en el futuro. Se construyó un Centro de Interpretación Ambiental en el paraje de Los Valles, pero en 2011 seguía sin prestar servicio. La cercanía a puntos de interés turístico como Cáceres o Trujillo son argumentos a tener en cuenta. En 2011 existía una Casa Rural de alojamiento no compartido, calificada con 2 encinas por la Junta de Extremadura (el máximo son tres).


%
primario
secundario
terciario

3.3.1. Patrimonio Histórico-Cultural y Etnológico.

3.3.1.1 Historia

La primera presencia humana en el territorio de lo que es hoy en día Cáceres se remonta a la Prehistoria. En la zona del calerizo existen varias cuevas donde se han encontrado vestigios pictóricos de manos humanas, con la particularidad de que tienen el dedo meñique oculto bajo una capa de pintura (en el pasado se pensaba que se trataba de amputaciones). La datación de estas pinturas comprende varias etapas del Paleolítico Superior.

En la cueva de El Conejar se han hallado algunas cerámicas y utensilios líticos que datan del Neolítico Antiguo (VI-V milenio a.C.), aunque no hay que descartar la posibilidad de que fuera ocupada durante el Epipaleolítico.

Posteriormente algunos cráneos trepanados y cerámicas decoradas apuntan a que la cueva de Maltravieso fue también ocupada durante la Edad del Bronce.

Más adelante, en el siglo I a. C. los romanos se asentaron en campamentos de manera permanente en el entorno de la colina en la que estaría la colonia Norba Caesarina, junto a la importante vía de comunicaciones que después se conocería como Vía de la Plata.

En torno al siglo V d. C. los visigodos arrasan el asentamiento y hasta el siglo VII-IX no se vuelve a oír hablar de la ciudad.

A 2 km hacia el SE se encuentra el antiguo municipio de Aldea, actualmente barriada del seísmo nombre integrada dentro de la ciudad, alrededor del cual pueden contemplarse dos yacimientos arqueológicos romanos: "Cuatro Roble" y "El junquillo"

La Vía de la Plata, señalizada, puede recorrerse al sur de la ciudad: un tramo discurre no lejos del "Centro de Instrucción y Movilización" (CIMOV) Santa Ana en dirección sur; hay un tramo excavado en Valdesalor, en donde la calzada cruza el río Salor mediante un puente medieval, recientemente restaurado, que ocupa el lugar de un antiguo puente romano ya perdido.

Fueron los musulmanes, procedentes del norte de África, los que aprovecharon el lugar estratégico sobre el cual se asentó la primitiva colonia romana como base militar para hacer frente a los reinos cristianos del norte, durante los primeros siglos de la Reconquista.

Del árabe proviene el nombre actual de Vía de la Plata, denominación de la calzada romana que unía Astorga con Andalucía (del árabe balata, calzada, de donde derivó la palabra "plata")

En el siglo XII, ante el avance cristiano, la ciudad se fortifica con una muralla de adobe (que aún se conserva), hecho que no bastó para evitar que Alfonso IX, monarca del reino de León, tomara la ciudad tras varios años de asedio el 23 de abril de 1229, día de San Jorge, otorgando a la ciudad Fuero de Villa, que desde entonces es celebrado en la ciudad como su patrón.

Anteriormente se había realizado otro intento para tomarla por parte de Fernando II en el año 1169, que pudo recuperar la plaza para los cristianos durante 5 años, volviendo a caer de nuevo en manos musulmanas en 1174. Cáceres fue desde entonces una Villa libre, no de señorío, pudiendo sus vecinos elegir a sus 12 Regidores. Inmediatamente fue repoblada por leoneses, asturianos, gallegos y castellanos, aunque con el tiempo sus habitantes se dividieron en dos bandos: el de los leoneses (que también incluiría a las gentes originarias de Galicia y Asturias), y el de los castellanos. Los primeros habitaban la parte alta de la ciudad (barrio de San Mateo), y los segundos en la baja (barrio de Santa María). Los nobles de los bandos leonés y castellano se enfrentaron violentamente con frecuencia, y la situación llegó a tales extremos que Cáceres contó en la práctica con dos concejos diferentes que no cesaban de pelearse.

La situación perduró hasta la llegada de Isabel la Católica que decidió pacificar la situación, y redactó unas nuevas Ordenanzas. La Villa pasa a ser en 1477 de Realengo y sus Regidores perpetuos; Villa Muy Noble y Muy Leal.

A partir de ese momento Cáceres empieza a transformase, construyendo iglesias en el lugar de mezquitas y palacios cristianos sobre los primitivos palacios musulmanes.

Hipótesis sobre el origen del nombre:

No se ha alcanzado consenso entre los historiadores respecto a la etimología de Cáceres, considerando unos su procedencia romana, otros un origen árabe y aún hay quienes especulan con que se trate de un latinismo pasado por el árabe hasta finalmente adaptarse a la definitiva denominación cristiana:

Origen romano: se conocen los nombres latinos que pudieron derivar al actual Cáceres. Uno de ellos procedería de la colonia, Norba Caesarina (fundada en torno al 25 a. C.), Norba en honor a la ciudad natal de Cayo Norbano, general romano fundador de la villa, y Caesarina en memoria de Julio César. El otro nombre es Casta C a C. ilia, otorgado por el cónsul Quinto Cecilio Metelo a uno de los campamentos militares.

También podemos encontrar quienes derivan la palabra Cáceres del latín castrí, que significa "campamento".

El nombre que llevó en época andalusí, no tiene ningún significado en lengua árabe y podría ser una fusión entre "alcázar" o "castillo" y un sufijo –ish no árabe. Es probable que el nombre completo sea una arabización del latín castris. Hay que notar que el sustantivo árabe qasr procede de latín castrum.

Por otra parte, es común que Cáceres reciba la denominación figurativa y poética de "la (villa) de los mil y un escudos", debido a la considerable cantidad de blasones familiares que adornan tanto las fachadas exteriores como las paredes interiores de muchos palacios. El número de estos adornos, repartidos a lo largo y ancho de toda la ciudad monumental, se estima en torno a un centenar.

En la carretera EX – 390, ha aparecido sobre el rio Almonte, este año con la sequía, dos puentes del S.XVI. y una HORNACINA. Estos puentes fueron construidos en la época de Carlos I de España, en 1530, para que fuera más fácil ir desde Plasencia a Cáceres, o de Cáceres a Plasencia. Muchos pensaban que por este camino se ahorraba

más tiempo que pasando por el puente de Alconétar, en Garrovillas. Se llamaba el camino de Talaván o Vereda Real de Castilla

Puentes y hornacina quedaron sumergidos con el embalse de Alcántara Si hacemos caso a D. Pascual Madoz, en su Diccionario Histórico-Geográfico (1846) puede leerse que este puente se encuentra "en el camino de Talaván a Cáceres, término de esta capital, a dos leguas y media de distancia. Se halla a 50 pasos por encima de la confluencia del río Almonte con el Tamuja, abrazando ambas corrientes de modo que son más propiamente dos puentes, y consta cada uno de un arco y dos ventanas a los costados; se halla sin pretiles y a pesar de su regular elevación se ve cubierto de agua en las grandes crecidas de los dos ríos. Se les llama los puentes de DON Francisco, pues fueron construidos en tiempos de Carlos I de España a expensas de don Francisco de Carvajal y Sande, natural de la villa de Cáceres".

TALAVAN

La Historia de Talaván (Cáceres, España) puede conocerse desde las evidencias del Paleolítico Inferior, si bien los asentamientos localizados se corresponden con poblados prerromanos de la Edad del Hierro, con evidencias de una posterior romanización de la zona, como es el caso de la denominada estela de Talaván. El poblamiento de la localidad se mantuvo en tiempos alto medievales, para luego entrar en la órbita de las Órdenes Militares, que repoblaron el territorio. Tras un breve periodo de pertenencia regia, pasa a convertirse en villa de señorío, primero en 1309 dentro del Señorío de Monroy, y con carácter independiente desde 1458, quedando en manos de casas como las de los Benavente o los Osuna. Entre los aspectos destacables a lo largo de su historia, cabe citar la existencia de las llamadas barcas de Talaván, que servían para cruzar el río Tajo en la ruta de la Vereda Real de Castilla.

Las primeras referencias de Talaván se encuentran en 1167, cuando Fernando II de León conquista la Villa y la fortaleza de Alconétar y la da a los templarios en recompensa por su eficaz ayuda. Por su privilegiada situación y las extensas y fructíferas tierras que caían bajo su jurisdicción, en las que estaba incluida la Villa de

Talaván, los templarios hicieron a Alconétar cabeza de encomienda, una de las más prosperas que poseyó aquella milicia en los riberos del Tajo.
Al ser disuelta la Orden del Temple en 1312, por mandato del Papa Clemente V, la encomienda de Alconétar pasó a depender de la Orden de Alcántara.

Edad Moderna

Algunos talavaniegos se embarcaron en la empresa del descubrimiento de América. El espadero Diego de Talavan, primer aventurero conocido de la villa e integrante del segundo viaje colombino, murió en las Indias el 27 de diciembre de 1496, cuando Cristóbal Colón ya había vuelto a la Península. El segundo se llamaba Lorenzo Hernández, hijo de Luis Hernández y Juana Sánchez, quien se embarcó el 29 de octubre de 1512.

Durante la mayor parte de esta época, el señorío de Talavan perteneció a la casa ducal de Benavente. Entre los datos destacables está la figura de García Álvarez de Toledo, hijo del alcalde de Toledo, Luis Álvarez de Toledo, en cuyo testamento se le sitúa como párroco de la villa entre1500 y 1507, pudiendo relacionarse con las obras principales en la iglesia parroquial.

El camino de Talavan alcanza su mayor notabilidad con la construcción de los puentes de Don Francisco sobre el río Almonte en 1554, según la inscripción que figura en el centro de los mismos sobre una hornacina. Estos puentes favorecieron las comunicaciones entre las ciudades de Cáceres y Plasencia. Los primeros testimonios escritos referentes al camino de Talavan los encontramos en las Ordenanzas de Cañaveral (1552):En este periodo se produce otra pérdida de jurisdicción territorial de la villa y del ya extinto campo de Talavan, motivado por la conversión de la aldea de Serradilla en Villa de Realengo. Entre los territorios (dehesas de particulares) que pasaron a depender de la misma destaca la dehesa de Los Chistes.

El rey Felipe II emitió en 1570 una cédula en la que ordenaba a los oficiales de la villa de Talavan que no repartiesen alcabalas y pechos a Frey Diego de Castrillo y Guzmán.

El periodo entre 1576-1621 coincide con la realización de las principales obras en la villa, en el cual ejerció como señor Juan Alonso Pimentel de Herrera (VIII conde y V duque), quien se distinguió por su interés por la cultura, principalmente el arte. También en 1576 contaba esta villa con corregidor propio, nombrado personalmente por el duque de Benavente. La tasa más alta que se pagaba eran 3282 maravedíes anuales por casa. El precio de la fanega de trigo en el periodo comprendido entre 1557 y 1570, fue de 19 reales y bajó hasta los 14 reales en 1570.

Entre las aportaciones originarias de la villa destaca el chozo de nuez, muy popular entre los pastores de otras comarcas. También los talavaniegos se distinguieron por las elaboraciones de cataplasmas y jugos elaborados con la planta *Ombligo de Venus u Oreja de Fraile*, conocidas por sus propiedades curativas desde la antigüedad.

El 29 de enero de1608 se otorgó licencia de explotación de una mina de alcohol (sulfuro de plomo), en un cercado situado en el camino a Monroy. Por otro lado, el proyecto de navegabilidad del río Tajo elaborado en 1641 por los técnicos italianos, Luis Carduchi y Julio Martelli, describen en dicho río a su paso por la villa la presa, los molinos y, por primera vez, se menciona la ermita de Nuestra Señora del Río.

A mediados del siglo XVIII aconteció la vida y obra del escritor Rafael de la Torre, uno de las personalidades más relevantes de la villa. Otro personaje destacado fue Santiago Vivas y Muñoz, párroco de Talavan hasta 1774 y posteriormente abad en Las Villuercas y fundador de numerosas obras benéficas.

La propiedad de la casa de Benavente se mantuvo hasta 1771, que pasa a propiedad de la Casa Ducal de Osuna por el matrimonio de María Josefa Pimentel (XV condesa, XII duquesa de Benavente) con su primo hermano Pedro de Alcántara Téllez-Girón (IX duque de Osuna). Su dominio sobre la villa se mantuvo hasta la disolución del régimen señorial en1837.

De finales de este periodo se conservan dos importantes documentos descriptivos, como la Carta que el cura rector de la villa remitió al geógrafo de Carlos III en 1786, para la realización de un diccionario geográfico de España[45] Otro es el documento que

se presenta en 1790 con motivo del establecimiento de la Real Audiencia de Extremadura.[46]

En 1782 el concejo de Plasencia transfiere Valdelacasa a Monroy en perjuicio de Talavan. En compensación le otorgó el terreno conocido como Las Reyertas de Arriba y Abajo (antiguo término de Casasola), que compartía jurisdicción con Hinojal. Cabe resaltar que en Talavan se expedían las guías que amparaban el tránsito de ganados, se abonaban los impuestos correspondientes *Justos Derechos a Su Majestad* y posteriormente eran visadas por el escribano de la villa.

Edad Contemporánea

Talavan durante la Guerra de la Independencia, debido a su situación estratégica y a su importante paso sobre río Tajo (*barcas de Talavan*), se vio sometida al azote continuo del ejército francés, bajo cuyo dominio permaneció la villa casi ininterrumpidamente desde agosto de 1809 hasta finales de 1811, con la retirada del ejército francés hacia el norte (Ciudad Rodrigo, Salamanca). Las crónicas de guerra francesa y las correspondencias de guerra del Duque de Wellington mencionan su paso por Talavan.

El obispo extremeño presidente de la Junta de Defensa de Plasencia y posterior diputado a las Cortes de Cádiz, Excmo. Sr. D. Lorenzo Igual de Soria y Martín de Hijas, perseguido por los franceses se resguarda en Talavan el día 16 de marzo de 1809, procedente de Plasencia. También la propia Junta de Defensa de Plasencia se refugia en la villa, ante la entrada en la ciudad de ejército francés mandado por el mariscal Soult con 20.000 infantes y 2.600 jinetes de caballería, el día 11 de agosto de 1809.

El marqués Wellesley K.P. comunica a su hermano menor, el mariscal de campo del ejército inglés Arthur Wellesley, Duque de Wellington, que el día 14 de agosto de 1809 se han detectado patrullas francesas en las inmediaciones de Talavan. El mismo día despliega para la zona al 40º Regimiento de su ejército, comandado por el Coronel Conyngham Ellis para hacerse con el control de la villa y de esta importante vía de

comunicación, que permanece bajo control inglés hasta el 20 de agosto de 1809, con el repliegue del ejército inglés hacia la provincia de Badajoz. Posteriormente, el general francés Reynier, que mandaba el 2º Cuerpo del ejército del mariscal Jean de Dieu Soult, se hace con el control del valle del Tajo en marzo de 1810. Una parte de este ejército, después de las operaciones en el río Salor, Arroyo del Puerco (actual Arroyo de la Luz) y en la Roca de la Sierra, cruza el río Tajo por Talavan el 16 de julio de 1810 hacia el sur de Coria, donde se agrupó para realización de intervenciones en Portugal.

Entre otros hechos, todavía después de la abolición del régimen señorial en 1837, los vecinos de la villa mantuvieron un pleito contra el XI Duque de Osuna, Pedro de Alcántara, ya que se negaban a pagar el *onceno* de los frutos y ganados que se criaban en el término de Talaván.[48] El 8 de marzo de 1838 un juez de Garrovillas de Alconétar sentenció a favor del duque.

El 4 de noviembre de 1861 se creó la Sociedad Agrícola de Talavan, constituida por 69 vecinos para la compra de varias dehesas, tales como Fuente del Guijo, Juana Morena o Guijo de Carrascosa. Unos años más tarde, en 1874, los vecinos del municipio vuelven a negarse a pagar el *onceno*, esta vez a los herederos del Marqués de Casariego, beneficiario de la quiebra de la Casa de Osuna, iniciándose un pleito que llegó al Tribunal Supremo, que sentenció a favor de los herederos del marqués

3.3.1.2 Yacimientos arqueológicos

Los hallazgos más significativos en la zona han sido la piedra de afilar del Neolítico y la estela de Talavan perteneciente al siglo II d. C. Esta última ha sido objeto de numerosos trabajos, debido a la importancia para el estudio del lenguaje lusitano y proporciona los primeros nombres de persona (Ammaia) y de una población (Eberóbriga) de la zona. En su término municipal existen numerosos castros y poblamientos de la Edad del Hierro, tales como Eberóbriga, Quiebracántaros, La Torrecilla, Mailla.

Para realizar un estudio previo del patrimonio arqueológico de la zona, se han realizado diversas inspecciones visuales. Según lo observado en dichos reconocimientos del terreno se ha constatado la existencia de una excavación arqueológica dentro de la parcela de estudio, descartándose la presencia de otros restos arquitectónicos ni históricos de ningún tipo. Esta información se ha cotejado con las consultas realizadas para la redacción del Estudio Informativo de la Autovía A-66, resultando que en la parcela de estudio no hay restos arqueológicos inventariados.

TOMO III. ANEXO III.: Estudio arqueológico

3.3.1.3 Vías pecuarias

Las redes de caminos que desde tiempos inmemoriales han atravesado la península se superponen, de forma que unos han ido tapando a otros. Su impronta histórica tiene una relación bastante directa con la impronta dejada en el territorio: a lo largo de los caminos permanecen las huellas culturales de la civilización que las utilizó. La alternancia estacional, rasgo singular y único del clima mediterráneo, ha obligado a los ganaderos, a lo largo de muchos siglos, a mover los rebaños a los "agostaderos" en verano y a los "invernaderos" o "extremos" durante el invierno. Es la causa de los movimientos que se han realizado a lo largo de una extensa red de vías pecuarias, destinada exclusivamente al tránsito de ganado trashumante.

Las vías pecuarias se organizan en cuatro categorías, según su diversa entidad, en una red que enmaraña el territorio peninsular: Cañadas (hasta 75 m de anchura), Cordeles (hasta 38 m), Veredas (hasta 20 m) y Coladas de inferior anchura.

La organización de la red se completa con un conjunto de elementos adicionales que facilitaban la trashumancia: descansaderos, fuentes de abrevadero, contaderos, portazgos y puertos reales, chozos de pastores, majadas, mojones, etc.

Según la Ley 22/1974, de 27 de Junio, las vías pecuarias son bienes de dominio público y, por tanto, no están sujetas a expropiación, pero de acuerdo con su artículo 7º su se deben expropiar los terrenos limítrofes necesarios para mantener la vía pecuaria en las mismas condiciones que antes tenía.

El Decreto 49/2000, de 8 de marzo, de la Comunidad Autónoma de Extremadura (D.O.E del 14 de marzo de 2000), establece el Reglamento de Vías Pecuarias y aplica al territorio extremeño lo dispuesto en la Ley 3/1995. Este Reglamento deroga el anterior legislado por el Decreto 142/1996, de 1 de octubre y en él se aborda la posibilidad de cambios en la clasificación de las vías debido a la obsolescencia de algunas descripciones. Además, se recoge el supuesto de la concentración parcelaría dentro de las modificaciones del trazado, como venía previsto en la antigua reglamentación del Decreto de 1978.

A partir del estudio de la zona, se observó que la Carretera comarcal EX390, coincide con la Cañada o Vereda Real de Castilla, la cual transcurre por el borde oeste de la parcela, que no penetra en la zona que se verá afectada por el proyecto, por lo que no se prevé ninguna afección sobre la misma.

4. DESCRIPCIÓN DE ALTERNATIVAS Y ANÁLISIS DE SUS POTENCIALES IMPACTOS

Para la selección de los terrenos donde se ubicará la futura instalación fotovoltaica y la subestación, es necesario realizar una labor previa que permita viabilizar el proyecto tanto desde un punto de vista medioambiental como técnico y económico.

1) Punto de Acceso a REE.

Antes de seleccionar las posibles parcelas candidatas para una instalación de 300 MW, cuya superficie se estima del entorno a las 750 Has, es necesario realizar la consulta de la información disponible en Red Eléctrica de España (REE) para determinar puntos de acceso y conexión factibles para la evacuación de la energía producida. Dadas las características y el volumen de energía a evacuar es necesario que la misma sea en la Red de Transporte y tras analizar la información junto con REE, son muy escasos los puntos de acceso que a día de hoy permitirían cumplir esta exigencia. Tras los estudios y consultas realizadas, REE identificó como punto de conexión factible, desde el punto de vista técnico, la Subestación de Cañaveral. Esta es una Subestación de nueva implantación que ya tiene todos los permisos y autorizaciones técnicas y medioambientales para llevarse a cabo, y que inicialmente ha sido planificada para dar servicio al AVE Madrid-Badajoz. Por tanto se consideró inicialmente este punto de acceso y conexión idóneo para comenzar los trabajos de ubicación para este tipo de instalación.

2) Estudio de parcelas cercanas al Punto de Acceso.

Paralelamente a los trabajos realizados en el punto 1 y tras la comunicación recibida por REE indicando la viabilidad de acceso en la ST de Cañaveral se dispuso a la búsqueda de terrenos que cumplieran con los siguientes criterios técnicos, económicos y medioambientales.

a) Lo más cercano posible a la ST de Cañaveral.

Se considera conveniente no alejarse del punto de acceso en un radio por encima de 30 Km ya que la línea de evacuación ha de ser a 400 KV y el coste de dicha línea es determinante para la viabilidad del proyecto. Se estima que una distancia superior a los 30 Km podría hacer inviable el proyecto desde el punto de vista económico. También desde el punto de vista técnico hay que tener en cuenta que las pérdidas eléctricas en el transporte de la energía son mayores, cuanto mayor sea la distancia de evacuación. Igualmente cuanto mayor sea dicha distancia, mayores son las posibilidades de cruzar por terrenos no idóneos desde el punto de vista medioambiental, e igualmente desde el punto de vista de gestión.

b) Disponibilidad de un terreno del entorno a 750 Has con el mínimo número de propietarios posibles.

Dada las características de la planta es necesario disponer de un terreno del entorno a 750 Has. Por razones de gestión y seguridad sobre la disponibilidad de los terrenos durante la explotación de la instalación, es conveniente que el número de propietarios sea el mínimo posible. Tras realizar un estudio detallado sobre este criterio de selección se observo que terrenos de dichas características, con un solo propietario con el que negociar y gestionar el derecho de uso de los mismos, estaban en propiedad de los ayuntamientos de la zona. Desde el punto de vista social también se considera interesante que el propietario de los terrenos sea un ayuntamiento ya que lo

posibles beneficios de un arrendamiento recaerían en los residentes del mismo, cumpliendo con el criterio de solidaridad y reparto de riqueza.

c) Condicionantes medioambientales.

Con el fin de afectar lo mínimo posible al Medio Ambiente, fueron descartados terrenos con algún tipo de protección Medio Ambiental. Extremadura está caracterizada por preservar zonas de gran riqueza natural y aunque las instalaciones fotovoltaicas generan energía limpia, dichos proyectos siempre deben ser sostenibles y respetuosos con el medio ambiente. Por esta razón se consultó con el Área de Medio Ambiente en la Junta de Extremadura toda la información disponible al respecto para que el terreno finalmente elegido cumpliera con este importante criterio. Igualmente este trabajo de consulta con la Consejería de Medio Ambiente de Extremadura fue realizado para las alternativas de línea de evacuación.

TOMO III. ANEXO IV: INFORME AMBIENTAL CONSEJERIA DE LA JUNTA DE EXTREMADURA

3) Selección de la Parcela y reserva de los derechos de Uso.

Tras analizar las parcelas que cumplieran los criterios anteriores se llegó a la conclusión que las parcelas que mejor cumplían dichos requisitos son las indicadas anteriormente en el punto 2.1 de este documento. No obstante una vez realizada la selección y antes de continuar con los trabajos necesarios para el desarrollo del proyecto, es absolutamente necesario disponer de los derechos de uso de los terrenos, ya que los posibles inversores y entidades financieras, lo consideran imprescindible para participar en el mismo y afrontar los importantes desembolsos económicos que un proyecto de este tipo requiere. Por ello y tras comunicar al Ayuntamiento de Talavan el interés de disponer del uso de terrenos de su propiedad, fue necesario en cumplimiento de la Ley 33/2003, de 3 de noviembre, del Patrimonio de las Administraciones Públicas y LCSP, sacar a licitación el arrendamiento de los mismos,

con la posibilidad de que todo aquel interesado en disponer de los derechos de uso de dicho terreno tuviera la posibilidad de presentar sus proyectos.

Finalmente se llevó a cabo la licitación con la correspondiente publicación en el Boletín Oficial de Cáceres siendo el proyecto adjudicado a Talasol Solar, S.L. empresa filial 100% de Gehrlicher Solar España, S.L., firmándose el correspondiente contrato de arrendamiento y siendo asumidos todos los costes de realización del proyecto y depósitos de las fianzas exigidas para cumplir con el Pliego de Condiciones.

En Resumen, el terreno seleccionado y en el cual se ha basado el proyecto, cumple con no estar incluido en ningún programa de protección ambiental, se tiene la disponibilidad y derechos de uso de la superficie de 750 Has, es de un único propietario - el Ayuntamiento de Talavan - y se encentra a menos de 30 Km del punto de acceso indicado por REE, por lo que entendemos que cumple con los criterios descritos anteriormente.

Igualmente, dado el interés general que supone en Extremadura la realización de un proyecto de estas características, con fecha 28 de marzo del 2012 se firmó un Convenio de Colaboración con el Presidente de la Junta de Extremadura con el compromiso de asesorar a la empresa Gehrlicher Solar España S.L., matriz de Talasol Solar, S.L. en la tramitaciones y permisos necesarios para la consecución y el buen fin del proyecto. (Dada la repercusión mediática del acto se puede consultar en Internet la prensa del día).

4.2. ALTERNATIVAS A LA IMPLANTACIÓN DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA

Para las alternativas que se exponen a continuación se ha considerado como premisa y punto de partida la obtención de una energía limpia y con el menor o nulo impacto medioambiental posible así como el aprovechamiento total de la potencia de 300 MW nominales que Red Eléctrica de España ha definido en las condiciones de acceso y conexión. Dicha premisa cumpliría con el objetivo de producir y evacuar en el

punto de conexión asignado la máxima cantidad de energía limpia, con los beneficios medioambientales de no emisiones de gases invernadero que el hecho conlleva.

Inicialmente y con el fin de definir la tecnología fotovoltaica viable (fija, a un eje o a dos ejes) en función de los desniveles orográficos que presentan los terrenos donde está previsto realizar la instalación, se encargó un estudio previo a la consultora externa ARRAM, llegando a la conclusión en dicho estudio que la única tecnología viable para cumplir con la potencia de 300 MW a instalar en la parcela 1, polígono 14 y Parcela 1 polígono 15, es la de tecnología fija.

ANEXO VII: ESTUDIO IMPLANTACION TECNOLOGIAS FOTOVOLTAICAS

Una vez definidos los datos de partida se procede a la presentación de distintas alternativas

Alternativa 1ª

Se Propone que la instalación fotovoltaica de 300 MW pueda ser implantada en los siguientes terrenos:

- Parcela 1 polígono 14 de Talavan (Cáceres), referencia Catastral 10181A014000010000JD
- Parcela 1 polígono 15 de Talavan (Cáceres), referencia Catastral 10181A015000010000JT

En las parcelas mencionadas se plantea como alternativa 1 la utilización de estructuras con sujeción especialmente diseñadas para este terreno y que permitan una implantación de tecnología fija, en función de las condiciones de orografía cambiante del mismo. De esta forma se intentará optimizar el terreno a utilizar así como mejorar

la eficiencia de la instalación. En esta alternativa y al ser diseñadas las estructuras especialmente para este terreno, se minimizarían los movimientos de tierra.

Hay que tener presente que para que una planta solar sea eficiente se deben establecer condiciones mínimas de sombras intentando que el sol aplique perpendicularmente en el mayor tiempo posible a los paneles solares.

Igualmente, hay que tener en cuenta que el terreno presenta en algunas zonas pendientes elevadas que pueden afectar a la colocación de paneles y que podrían provocar un efecto de disminución en la eficiencia de los sistemas, en el caso de utilizarse estructuras estándar.

Para evitar dicha dificultad del terreno se ha logrado la utilización de los avances en estructuras realizados para ésta alternativa, permitiendo la adecuación al terreno sin necesidad de movimiento de tierras relevantes.

Igualmente se utilizarán paneles fotovoltaicos de alta eficiencia para reducir significativamente el espacio a ocupar.

ANEXO VIII. A) PLANO IMPLANTACIÓN ALTERNATIVA 1

Alternativa 2ª

Se propone la instalación fotovoltaica pueda ser implantada en los siguientes terrenos:

- Parcela 1 polígono 14 de Talavan (Cáceres), referencia Catastral 10181A014000010000JD
- Parcela 1 polígono 15 de Talavan (Cáceres), referencia Catastral 10181A015000010000JT

En esta alternativa 2 también se propone la utilización de la tecnología fija, pero a diferencia de la alternativa nº1, en esta alternativa 2 se ha sustituido la utilización de estructuras especiales para compensar la diferencia de la orografía y desniveles del terreno, por estructuras estándar más económicas. No obstante, en esta alternativa 2 se hace necesario realizar movimientos de tierras importantes en los terrenos en cuestión que permitan la correcta ubicación y orientación de los módulos con el consiguiente impacto medio ambiental sobre la zona y su entorno.

Por otra parte se ha consultado al mercado y solicitado a empresas especializadas estudio económico de la obra civil de movimientos de tierra necesario para nivelar los terrenos para instalar la totalidad de los 300 MW nominales previstos. Dicha obra civil de movimientos de tierras también conllevaría el traslado de tierras proveniente de otras áreas para rellenar los huecos de desnivel existentes en diversas zonas de alta pendiente de los terrenos, consiguiendo de este modo aplanarlo para dar viabilidad a una colocación óptima de los paneles dentro de las parcelas citadas.

En concreto el coste del movimiento de tierras ha sido evaluado por la empresa EXCAVA SXXI SL la cual ha presupuestado según los requisitos técnicos, el movimiento de 8,9237 millones de metros cúbicos de tierra, que deberá luego ser compactado para permitir la colocación y clavado de instalaciones, añadiendo un coste al total de la instalación de 43 Millones de euros. Desde el punto de vista económico el coste de afrontar este movimiento de tierras supera con creces el coste de utilizar las estructuras especialmente diseñadas y contempladas en la alternativa 1. Igualmente la repercusión en impacto ambiental sería mayor si se acomete el movimiento de tierras previsto en esta alternativa 2.

Se tratará igualmente de implantar paneles de alta eficiencia, con cableados soterrados en suelo.

ANEXO VIII. B) PLANO IMPLANTACIÓN ALTERNATIVA 2

ANEXO IX. ESTUDIO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

Alternativa 3ª

En esta alternativa 3 se propondría igualmente la utilización de tecnología fija, utilizando estructura estándar más económica y evitando realizar movimientos de tierras. Dado que necesitamos cumplir con la premisa de aprovechar el máximo de potencia de 300 MW indicada por Red Eléctrica de España, la solución de esta alternativa estaría en la utilización de terrenos adicionales. Por lo tanto para esta alternativa 3 se propone que la instalación fotovoltaica pueda ser implantada en los siguientes terrenos:

- Parcela 1 del polígono 15 de Talavan (Cáceres) referencia catastral 10181A014000010000JD
- Parcela 1 del polígono 14 de Talavan (Cáceres) referencia Catastral 10181A015000010000JT

Terrenos adicionales pertenecientes a otros propietarios distintos al Ayuntamiento de Talavan:
- Parcelas 2 y 5 del polígono 12 de Talavan (Cáceres) con referencias catastrales 10181A012000020000JG y 10181A012000050000JL respectivamente

Con esta alternativa y para adaptarnos a las condiciones del suelo y abaratando costes en la instalación, utilizaremos los terrenos adyacentes para disponer de mayor cantidad de hectáreas con desniveles aceptables para la implantación de la planta solar, lo que conllevaría ampliar considerablemente la superficie sobre la que actuar, con el consiguiente impacto negativo medioambiental.
En ésta alternativa 3 no se realizarán movimientos de tierra significativos coincidiendo con la alternativa 1, pero si se utilizará una parcela adicional.
En cambio se reducirían los costes en estructuras mediante la utilización de mayor número de Hras de terreno.
Se utilizará igualmente paneles fotovoltaicos de alta eficiencia con estructuras básicas fijas.

ANEXO VIII. C) PLANO DE IMPLANTACIÓN ALTERNATIVA 3

EVALUACIÓN DE LAS OPCIONES

La **Alternativa 2**, presenta un alto coste ligado a la obra civil y obliga a realizar un masivo movimiento de tierras para el aplanamiento y correcta ubicación de la instalación al objeto de reducir hectáreas ocupadas, impactando significativamente en el medio ambiente por el posible cambio de orografía a realizar en el mismo.
La ubicación de esta alternativa 2 hay mucho potencial arqueológico, según el informe arqueológico del proyecto, Expt./Ref.INT/2012/147 (SGM/JLMM), ya que la zona de ampliación hay mucha concentración de materiales cerámicas y tégulas, e incluso mucha posibilidad de yacimiento arqueológico.

La **Alternativa 3**, el uso de una estructura estándar hace necesario mayor extensión de terreno para la ejecución de la obra y así evitar realizar movimientos de tierra. Este hecho conlleva la utilización de otros terrenos de distintos propietarios. En éste sentido una vez realizado los distintos análisis medioambientales y técnicos , se obtienen unos impactos negativos relevantes en comparación con las anteriores alternativas 1 y 2, por exigir una mayor extensión sobre la que actuar con el consiguiente impacto medioambiental y visual así como un mayor despliegue de cableado debido a la ampliación de distancias en la instalación, aumentando las pérdidas en el transporte de la energía y por tanto, bajando de manera importante la eficiencia del sistema, afectando a la viabilidad del proyecto.

Se propone por tanto como solución más favorable para la implantación la **Alternativa 1**, dado que utiliza metodología y tecnología de última generación en estructuras que minimiza el espacio a utilizar causando el mínimo o nulo impacto posible al Medio Ambiente, garantizando un coste vs impacto más adecuado que en las otras alternativas.
La pendiente, es menor de un 5% que evita movimientos de tierras.
La presencia de infraestructuras como la carretera EX390, que mejoran el transporte y la logística son aspectos positivos.

La afección a la vegetación es mínima ya que la parcela se utiliza para cultivos, y no existe vegetación de porte arbóreo.

La parcela tiene una buena exposición a la radiación solar (sin obstáculos que produzcan sombras) y a la ventilación natural del viento que mejora el rendimiento de los paneles fotovoltaicos.

La disponibilidad de los terrenos por parte del promotor, que aprovecha parte de una propiedad del Ayuntamiento de Talavan (Cáceres).

Además de los factores ambientales anteriormente enumerados (mínimo movimiento de tierras, mínima afección a la vegetación,), respeta las servidumbres de los distintos elementos como Zonas de Especial Protección de Aves (ZEPA), Lugares de Importancia Comunitario (LIC), ríos carreteras, parcelas colindantes, etc.

Además de los factores medioambientales, se considera que la zona de estudio contiene los requisitos técnicos para la implantación del proyecto como la no existencia de obstáculos para la captación de radiación solar, la ventilación natural del terreno o la cercanía a infraestructuras viarias.

Estas condiciones hacen la alternativa 1, la más favorable.

5. INVENTARIO AMBIENTAL DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA.

En los apartados anteriores se han analizado las variables territoriales y ambientales de la zona donde se ubicará el proyecto con el objeto de conocer el grado de fragilidad ecológica de la misma, así como de su capacidad para soportar alteraciones.

En los Estudios de Impacto Ambiental se define el término impacto ambiental como la valoración del efecto que sobre el medio supone la construcción, en este caso, de la línea eléctrica. Ese efecto se define como la modificación de un factor ambiental.

No obstante, en el presente Estudio y siguiendo la metodología habitual de los estudios de impacto ambiental, en primer lugar se han diferenciado los efectos potenciales, es decir las alteraciones que previsiblemente la construcción de una planta fotovoltaica puede generar sobre el medio si no se aplicara ninguna medida ni preventiva ni

correctora. Posteriormente se valoran los impactos, es decir, las alteraciones residuales que la construcción y puesta en funcionamiento del proyecto ha generado a pesar de la aplicación de las medidas preventivas y correctoras determinadas.

La metodología a seguir tiene el siguiente planteamiento:

- Tratar por separado cada componente del medio receptor.
- Describir los efectos previsibles
- Describirlos cualitativamente con el objeto de poder justificar, en el marco territorial, la conveniencia del trazado seleccionado, y poder proponer las medidas preventivas y correctoras.

A partir de la información del análisis del anteproyecto se obtendrán las distintas acciones que potencialmente producirán alteraciones sobre el medio analizado. Se analizaran todas y cada una de las actuaciones que directa o indirectamente puedan producir afecciones sobre el medio ambiente, tanto en la fase de construcción como en la de explotación.

Se entiende por acciones del proyecto las distintas intervenciones que en él se contemplan y que son necesarias para conseguir los objetivos en él definidos. Dependiendo del momento en que se produzcan, estas acciones se clasifican, en actuaciones de la fase de obra o de la fase de explotación. Estas acciones del proyecto ya se han descrito en el capítulo 5 de este estudio.

En el siguiente apartado se presenta la relación de los elementos ambientales, que se consideran receptores de los impactos derivados de la construcción, relación que se deduce de la información recopilada en el inventario, la comparación de escenarios, las listas de revisión aportadas por la bibliografía, las acciones del anteproyecto y las inspecciones de campo.
Se pretende identificar el conjunto de elementos ambientales que, "a priori", pueden ser substancialmente alterados por las acciones del proyecto.

5.1 SÍNTESIS DEL ESTADO INICIAL

La parcela presenta unas características físicas y morfológicas naturales favorables para la ubicación de las instalaciones, ya que se trata de una zona de reducida pendiente que favorece tanto la instalación de la planta solar como su funcionamiento al no existir elementos orográficos ni de otro tipo que creen zonas de sombra, por lo que podrá aprovecharse la totalidad de las radiaciones que lleguen a ella.

Además está ubicada en una zona bien comunicada, cerca de la autovía A-66, accediendo directamente a la parcela de la implantación desde la carretera EX-390.

Del estudio del proyecto se detectan posibles afecciones sobre variables ambientales como el paisaje y el suelo, además de los efectos sinérgicos que pueden darse sobre el resto de variables ambientales.

Basándose en la información analizada, se puede concluir que la finca "Dehesa de Camacho" se caracteriza por poseer unas variables ambientales relativamente constantes en toda su superficie, aunque algunas de ellas (principalmente el paisaje y la vegetación) hacen que se puedan distinguir dos zonas con algunas diferencias.

Por otro lado, dichas variables (vegetación, fauna, paisaje, hidrografía, etc.,) son a su vez similares a las del entorno propio de la zona donde se ubica la parcela, por lo que no le confieren a esta una importancia ambiental destacable que la diferencie del entorno geográfico cercano.

De los datos analizados en el E.I.A se desprende que la finca objeto del estudio no se encuentra dentro de ningún espacio natural protegido por la legislación autonómica, nacional o internacional.

5.2 IDENTIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL MEDIO Y EFECTOS AMBIENTALES

Una vez revisada la información del inventario ambiental, se ha hecho una identificación y descripción de los impactos del proyecto sobre los distintos factores ambientales analizados.

La mayor parte de los efectos que un proyecto de estas características tanto de la implantación como de la línea de evacuación supone sobre su entorno son en función del valor ecológico de los elementos que constituyen los ecosistemas cruzados y se generan durante su fase de construcción, y en menor medida durante la fase de operación, en cuyo caso serán consecuencia principalmente del diseño seleccionado de los elementos que la componen.

Existen diversas listas de chequeo en las que se identifican los efectos que pueden generar este tipo de proyecto.

Del análisis de estas listas de chequeo, se obtienen los principales efectos potenciales: daños sobre el suelo debido a la construcción de caminos de accesos, para las cimentaciones, ya sea de las infraestructuras como del apoyo de las torres; pequeñas alteraciones de las redes hidrológicas; daños a la vegetación; pérdida de hábitats; mayor accesibilidad a las áreas silvestres; riesgos para las aves; pérdida del uso de la tierra; efectos inducidos por los campos eléctricos y magnéticos; deterioro de los recursos culturales o estéticos por la generación de impactos visuales.

Este enunciado de efectos potenciales puede no apreciarse en muchos casos concretos de las obras, sin embargo su toma en consideración y análisis permite determinar cuáles de ellos se provocan realmente en la línea en estudio, y valorar su incidencia.

Para ello en primer lugar se ha completado un listado de los efectos potenciales que puede suponer, incorporando una relación exhaustiva. Así:

- Suelo

  • Efectos debidos a la creación de caminos de acceso.

  • Efectos provocados por los movimientos de tierra en las zonas de maniobra de las bases de los paneles.

  • Daños imputables a la apertura de hoyos y zanjas para las cimentaciones, de las infraestructuras.

  • Producción de desechos debidos a los movimientos de tierras.

  • Daños sobre el suelo provocados por la pérdida de la cobertura vegetal en la zona afectada por el derecho de vía o calles de la implantación.

- Agua

• Contaminación de los cursos atravesados por incremento de sólidos en suspensión durante la fase de obras.

• Contaminación de los cursos afectados por negligencias como vertidos de aceites y grasas, fundamentalmente durante la fase de obras.

• Interrupción de cursos subterráneos por las cimentaciones, aunque por la profundidad de las mismas, no tendría repercusión directa.

- Aire

• Incremento del polvo durante la fase de construcción.

• Incremento del nivel de ruido.

• Radio interferencias en las transmisiones de radio y televisión.

• Efectos debidos a los campos eléctricos y magnéticos generados por el paso de la corriente, entre las infraestructuras de la planta solar Fotovoltaica.

- Vegetación

• Daños directos sobre la vegetación debido a la apertura de nuevos de accesos, apertura de la campa en el entorno de la placa fotovoltaica.

• Invasión de especies exóticas en la zona afectada por la calle.

• Daños directos sobre especies protegidas o ejemplares emblemáticos o señalados.

- Fauna

• Daños derivados de la alteración de hábitats de vida silvestre.

• Daños directos sobre madrigueras y nidos provocados por los movimientos de tierras o por la corta de vegetación.

• Modificación de las condiciones de habitabilidad para ciertas especies.

• Reducción de áreas de alimentación.

• Riesgo de colisión para ciertas aves en vuelo, de especial incidencia en los cruces con rutas de migración.

- Introducción de nuevos puntos de nidificación.

- Socio economía
  - Restricciones en el uso de la tierra por la implantación de la calle.
  - Pérdida del valor de las propiedades afectadas y de las que las rodean.
  - Afección a las explotaciones agrícolas y ganaderas.
  - Daños sobre las propiedades, pérdidas de superficies, daños sobre los cultivos presentes, cortas en áreas forestales, etc.
  - Mejora parcial y temporal del empleo en las áreas atravesadas por la contratación de mano de obra y servicios locales.
  - Daños directos sobre monumentos y/o yacimientos arqueológicos.
  - Efectos sobre los espacios naturales protegidos atravesados.

- Paisaje
  - Presencia de placas en las proximidades de infraestructuras o monumentos del patrimonio.
  - Presencia de placas en un entorno cercano con alto valor paisajístico.
  - Ubicación de apoyos y placas en divisorias y cumbreras, así como en las proximidades de grandes vías de comunicación.

A continuación se describen los efectos incluidos en este listado que como consecuencia de la implantación de la línea objeto de este estudio podrían producirse sobre el medio, particularizados para el caso concreto de la Implantación Fotovoltaica de Talasol Solar.

El análisis se realiza agrupando los efectos potenciales según los elementos del medio sobre los que se pueden provocar de acuerdo con el listado anterior, ajustándolo a las actividades de la obra.

5.3 EFECTOS AMBIENTALES POTENCIALES

Las acciones de proyecto que pueden causar alteraciones en el medio son:

ALTERNATIVA 1.

Esta alternativa se sitúa en los polígonos 14, parcela 1 y polígono 15, parcela 2 (anexo IV), utilizando estructuras especiales que solventan los problemas de desnivel existentes, tratando que el movimiento de tierras sea mínimo. La zona del terreno utilizado, es de poca vegetación, ya que el aprovechamiento ganadero que actualmente existe, ha provocado que la vegetación sea mínima. Mencionar que en el polígono 15 y en la zona donde está previsto colocar la instalación, existen algunas retamas (Retama sphaerocarpa). Respecto a la avifauna, no se han encontrado ninguna nidificación, aunque tal y como se ha comentado anteriormente se ha observado el trasiego de algunas aves, en dirección norte-Sur, hacía el Arroyo Almonte, según el estudio avifaunistico.

ALTERNATIVA 2.

Esta alternativa se sitúa en los polígonos 14, parcela 1 y polígono 15, parcela 2, utilizando estructuras estándar con limitación en su instalación en zonas con desnivel, por lo que se hace necesario un importante movimiento de tierras, tal y como ha sido descrito. El movimiento de tierras permite reordenar y agrupar la instalación fotovoltaica permitiendo una menor dispersión de la misma en los terrenos ocupados, aunque las Hras utilizadas son prácticamente las mismas que en las alternativas 1 y 2.

Sobre otros factores concretos ya han sido descritos en los impactos comunes a las tres alternativas, entendiendo como afección critica en esta alternativa la correspondiente sobre el suelo, debido al importante movimiento de tierra necesario para poder instalar los paneles fotovoltaicos, por el desnivel que existente en la zona. La avifauna después de las visitas realizadas se vería afectada moderadamente, ya que es paso de las mismas, aunque no se observa ninguna especie catalogada según el

Decreto 37/2001, de 6 de marzo, por el que se regula el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Extremadura, en las visitas realizadas.

ALTERNATIVA 3.

En esta alternativa la instalación se realizaría sobre el polígono 14, parcela 1, polígono 15, parcela 2, polígono 12, parcela 1, con estructuras estandar, buscando disminuir los costes de instalación incrementando la utilización de terreno sin desnivel. Por esta razón ha sido necesario proponer el uso de parcelas anexas a las presentadas en las alternativas 1 y 2. Aunque, tal y como se ha comentado, las Hras de ocupación son las mismas se observa una importante dispersión en los terrenos a utilizar incrementando las distancias y los metros de zanjas a realizar, con la afección negativa sobre el suelo y la vegetación ya que el nuevo polígono está más poblado de especies autóctonas retamas, brezo, enebro, jara….

PROPUESTA ALTERNATIVA 1.

Teniendo en cuenta los criterios de tipo económico, eficiencia técnica y afección medioambiental, se considera como la solución más equilibrada para la implantación de la planta fotovoltaica la **Alternativa 1**, dado que utiliza metodología y tecnología de estructuras de última generación causando el mínimo daño posible al Medio Ambiente, y disminuyendo la dispersión y las distancias internas entre los componentes de la instalación sin plantearse movimientos de tierra para su ubicación.

5.3.1 Efectos sobre el suelo.

Las alteraciones que pueden provocar estas actividades son, en su mayoría, de tipo superficial, ya que no será necesario realizar modificaciones topográficas ni acumulaciones de materiales de un volumen importante.

Los efectos potenciales que se producen sobre el suelo son los siguientes:

- Modificación de la morfología por la apertura de accesos y otros movimientos de tierra.
- Alteración de las características físicas del suelo.
- Ocupación del suelo.
- Incremento de los procesos erosivos.
- Alteración de las características químicas de los suelos.
- Afección a puntos y rasgos de interés geológico.

OCUPACIÓN DEL SUELO

La ocupación del suelo como consecuencia de la construcción de la implantación, estará limitada a los hincados de los soportes de las placas. Siempre que sea posible se aprovecharán trazas ya existentes o se accederá campo a través, lo que permite minimizar la ocupación del suelo.

ALTERACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LOS SUELOS.

Las principales alteraciones sobre las características del suelo se originarán por la apertura de los caminos de acceso y otros movimientos de tierras, tales como los asociados a las tareas de montaje de placas, aunque en cualquier caso se trata de alteraciones de magnitud baja que además, puede ser minimizado con la aplicación de las medidas preventivas y correctoras oportunas que más adelante definiremos.

Debido a la apertura de los caminos se puede producir compactación del suelo por el paso de la propia maquinaria. Sin embargo, esto no supondrá un deterioro grave del suelo, habida cuenta que no se utilizan tractores orugas, sino máquinas con ruedas.
Durante la ejecución de estas obras se puede provocar la rotura de los horizontes superiores del perfil edáfico. Como consecuencia de esto el suelo puede quedar desprotegido de la cobertura vegetal, lo que conllevaría una degradación del suelo que impida o retrase el posterior desarrollo de la vegetación. Este riesgo se minimiza ya que las zonas de accesos y trabajos no son de pendiente.
Cabe comentar que el deterioro que pudiera producirse en los caminos, pistas y carreteras existentes sería exclusivamente el debido al paso de camiones y maquinaria pesada, que hay que contemplar como impactos a la red viaria existente, puesto que a la mayor parte de los trabajos, se accederá desde los caminos y pistas ya construidos. Estos deterioros, además quedarán restablecidos al final de la obra, ya que la rehabilitación de daños es responsabilidad del contratista.

INCREMENTO DE LOS PROCESOS EROSIBOS Y OTROS RIESGOS.

Este efecto está directamente relacionado con la apertura de nuevos accesos y sus taludes, las cimentaciones de la subestación e infraestructuras de la implantación. Se encuentra muy relacionado con el efecto potencial anteriormente citado, de alteración de las características físicas de los suelos, ya que la rotura de los horizontes superiores del perfil edáfico puede originar procesos erosivos.
La magnitud de este efecto potencial estará en función de los siguientes factores:

- Superficie en la que será necesario eliminar la vegetación, ya que la pérdida de la cubierta vegetal protectora provoca un incremento del riesgo de erosión. Esta será mínima ya que el desbroce no es necesario para este tipo de instalaciones fotovoltaicas en la parcela donde se ubicara.

- Pendiente, que tendrá una magnitud mayor en las zonas de fuerte pendiente.

- La exposición directa del suelo a la lluvia. La desaparición de la vegetación por el paso de maquinaria, permite la aparición de procesos de escorrentía superficial que suponen una exportación de materiales fuera del sistema. El empobrecimiento que se causa en el suelo por la pérdida de elementos finos y nutrientes dificulta la existencia posterior de una capa vegetal que proteja el suelo. Este riesgo en concreto, y en general todas las afecciones sobre el suelo, es más acusado en zonas de pendiente alta, puesto que la magnitud del impacto sobre el suelo y la pendiente es directamente proporcional a esta. Como se describe en el proyecto la instalación no está marcada de fuertes pendientes, ni con densidades altas de vegetación.

ALTERACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DEL SUELO.

Este efecto es más potencial que real y se centraría en la contaminación puntual del suelo debido a un vertido accidental de aceite o grasa desde alguna de las máquinas participantes en la construcción, por negligencia o accidente. En la fase de operación este impacto es inexistente. Puede ser fácilmente minimizado con la aplicación de las medidas preventivas, que se desarrollarán en el capítulo siguiente. Por tanto se considera un impacto no significativo.

AFECCIÓN A PUNTOS Y RASGOS DE INTERÉS GEOLÓGICO.

Las afecciones sobre los suelos se concretan, por un lado en la destrucción directa o compactación de los mismos por la edificación de las instalaciones y los movimientos de tierras mínimos, y por otro lado, respecto a los posibles vertidos que puedan tener lugar durante las distintas fases de ejecución del proyecto.
El mayor impacto se produce en la *fase de preparación e instalación*, en la cual se pierde superficie en las operaciones de excavación de terreno, acopio de tierras, etc. El impacto es importante, y es necesario tomar medidas para atenuarlo.

Por otro lado, esta alteración es susceptible de ser minimizada si en el desarrollo de las obras, y previamente a la realización de los aportes y a la explanación de los terrenos para la construcción solo de infraestructuras fijas, como naves, inversores, se retira el estrato superficial, el más rico en nutrientes, y se reserva como tierra vegetal para la restitución del suelo final en los taludes, de forma que este suelo rico no se pierda, sino que simplemente cambie de lugar.

Para evitar la contaminación de los suelos por posibles vertidos incontrolados o accidentales será necesario tomar medidas que eviten dichos vertidos.

5.3.2 Efectos sobre el agua.

AFECCIÓN A LA RED SUPERFICIAL

Se centra en los daños que se ocasionen sobre la red de drenaje y que pueden llegar a alterar la calidad de las aguas, y que habitualmente no producen modificaciones de los cauces. Se restringe a las eventuales interrupciones de la red de superficie por acumulaciones de materiales en los cauces, debido a los movimientos de tierra, y a las contaminaciones puntuales provocadas por el incremento de sólidos en suspensión en los cursos de agua. A este respecto hay que tener en cuenta la presencia generalizada por todo el ámbito de estudio de cauces de carácter temporal que la mayor parte del año no poseen agua, por lo que las ocupaciones de estas zonas por parte de la maquinaria podrían ser más probables y llevaría consigo la alteración de sus cauces.

Otro de los impactos sobre la red de drenaje se produce por las obras, que implican la apertura de accesos si no se acometen los trabajos con el celo y cuidado necesario, así como por la creación e hincado de las bases de las placas.

Los impactos de la implantación van a producirse durante la fase de construcción fundamentalmente, ya que durante la explotación y mantenimiento se considera que los impactos sobre la hidrología van a ser NO SIGNIFICATIVOS.

Por tanto las acciones del proyecto que podrían producir efectos sobre la calidad de los cursos de agua, son las siguientes:

- Apertura de caminos de acceso. La calidad de las aguas podría verse afectada durante la apertura de nuevas pistas para acceder a los puntos donde se han de ubicar los paneles solares, como consecuencia del movimiento de tierras necesario y de la presencia misma de la maquinaria que se utiliza para realizar los trabajos. También se pueden producir afecciones, si se interrumpiera la red de drenaje o se alterase la calidad de las aguas por producirse vertidos accidentales o por el aumento de la concentración de sólidos en suspensión en los cauces. Este riesgo es mayor en el caso de cauces temporales y en la creación de accesos a los apoyos cercanos al río.

En este caso las medidas preventivas, tanto en fase de proyecto como de construcción, serán básicas para evitar afecciones.

- Hincado de la base de los paneles y montaje. Se efectúa un movimiento de tierras pequeño que puede ser controlado para que no suponga alteraciones en los cauces. Se evitará siempre la colocación de estructuras e hincados cerca de cauces, zonas de servidumbre y policía.

Las actividades que se realizan para llevar a cabo el montaje de los apoyos, pueden generar impactos puntuales en el área que se utiliza para maniobrar y realizar las cimentaciones precisas. En las zonas comentadas se deberán tener especialmente presente las medidas preventivas que se determinan en el capítulo correspondiente con todo rigor.

- Tala de arbolado. El efecto sobre el agua sería debido a las alteraciones o pérdida de la vegetación de ribera que podría verse afectada, de no acometerse las pertinentes medidas preventivas. Este tipo de vegetación es un elemento que cumple una función determinante en la protección del cauce y las riberas, tanto desde el punto de vista físico como desde el interés ambiental del conjunto de componentes del ecosistema fluvial.

Además el corte de la vegetación (aunque será mínimo) puede suponer el inicio de procesos erosivos, que determinarían una pérdida de calidad en los cursos afectados, al suponer un incremento del aporte de sólidos en suspensión. En todo caso la adopción de medidas preventivas permite eludir estos efectos, evitando generar daños sobre esta vegetación, y por tanto sobre el cauce.

En general y para el caso estudiado la vegetación de ribera en las zonas de cruce con los principales cursos de agua no se verá afectada o en muy pequeña medida, ya que las zonas de implantación contienen poca o escasa vegetación de ribera y además no aparece de manera continua.

De forma general, y para cualquiera de las actividades de esta fase, se deberá evitar la contaminación producida por vertidos accidentales, cumpliéndose con rigor todas aquellas medidas necesarias en cuanto al uso de materiales y sustancias que pueden ocasionar problemas, especialmente en lo que respecta a los cambios de aceite de la maquinaria utilizada, siempre en talleres y lugares habilitados para los trabajos.

Durante la fase de explotación no se producirán impactos sobre los cursos de agua superficial

AFECCIÓN A LAS INFRAESTRUCTURAS HIDRÁULICAS

La afección a estas infraestructuras, viene determinada por la alteración de la calidad de sus aguas (aumento de sólidos en suspensión, mayor turbulencia en las aguas, etc.), así como por su eliminación, fruto de las obras en la fase de construcción de la implantación de paneles solares y de los accesos a los mismos. Los procesos que se producirían sobre estas masas de agua, serían similares a los ya descritos para los cauces naturales, en el apartado anterior. Esta alteración se podrá minimizar mediante las medidas preventivas adecuadas.

En la fase de preparación e instalación: circulación de maquinaria y transporte, movimiento de tierras, acopios de tierras, arrastre de las partículas y contaminantes provenientes de las emisiones atmosféricas. (Pb, principalmente), vertidos accidentales, etc. Es posible que haya un aumento de la escorrentía superficial al

eliminar el efecto de retención de la lluvia por la vegetación, y disminuir la tasa de infiltración, lo que podría incidir sobre la recarga de los acuíferos.

En la fase de explotación: la instalación en si no causará ningún tipo de vertido. Ocasionalmente pueden darse como consecuencia del paso de vehículos, aunque es poco probable.

Los impactos sobre la hidrología superficial y subterránea suele tener gran importancia puesto que no tienden a circunscribirse a la zona concreta donde se producen sino que pueden transmitirse a áreas muy alejadas y extensiones bastante grandes. De ahí la importancia de introducir las medidas preventivas y de diseño adecuadas, encaminadas al control de los lixiviados, vertidos y sistemas de impermeabilización.

El efecto barrera en los flujos de agua es uno de los impactos potenciales que se pueden producir. Mediante un adecuado diseño de canalización de los cursos de agua se conseguirá que sea improbable la aparición de este efecto y medidas para evitar contactos con aguas de escorrentía.

Los parámetros que pueden modificarse son los sólidos disueltos y en suspensión y los nutrientes, a consecuencia de los movimientos de tierras; también las grasas e hidrocarburos pueden variar en el agua, fundamentalmente por vertidos accidentales en las zonas de almacenamiento y de maquinaria pesada. Por tanto, se hace necesaria una planificación especial que evite en lo posible los arrastres sólidos y vertidos accidentales.

AFECCIÓN A LA RED SUBTERRÁNEA

El impacto potencial sobre la red subterránea se considera no significativo. Únicamente podría producirse alteración sobre la hidrogeología en el caso de que coincidiera un hincado o apoyo sobre un curso, y aún en este caso la alteración sería muy pequeña, ya que las dimensiones y profundidad del hincado es mínimo, por lo cual no supondrán un obstáculo para el flujo de las aguas.

5.3.3 Efectos sobre el clima y la atmósfera.

Durante la fase de preparación e instalación, aumentarán las concentraciones de partículas y gases en el aire como consecuencia de la circulación de maquinaria y transporte y movimiento de tierras. Los principales contaminantes que se emiten serán los siguientes:

-Monóxido de carbono (CO)
-Hidrocarburos no quemados (HC)
-Óxidos de nitrógeno (NO_x)
-Plomo (Pb)
-Dióxido de azufre (SO_2)

También, aunque en menor medida, se emiten partículas en suspensión, y ciertos metales pesados (Zn, Mn, N y Fe).
Todo ello se producirá de una forma muy localizada, teniendo en cuenta además, que la mayoría de las emisiones estarán compuestas por partículas pesadas, que se depositan rápidamente en los primeros metros.
Estas alteraciones producidas durante las obras son totalmente reversibles a la finalización de las mismas.
Por el tipo de proyecto que se estudia, la magnitud de la superficie afectada por la construcción del proyecto solar se determina que la modificación sobre el clima de esta zona sea considera prácticamente nula o despreciable.
Durante la fase de construcción, el único efecto sobre la atmósfera es debido a la contaminación puntual a causa del aumento de polvo en el ambiente, provocado por el movimiento de la maquinaria. Este incremento de partículas en suspensión durante las obras se puede comparar al producido por la maquinaria agrícola en la realización de sus trabajos habituales.
En la valoración de este efecto se ha de tener en cuenta que el uso de maquinaria se circunscribe a los movimientos de las mismas, durante el hincado e instalación de los paneles fotovoltaicos y apertura de los caminos; actividades en las que la maquinaria efectúa unos movimientos restringidos y de escasa entidad en cuanto a sus efectos

sobre el suelo, por lo que se puede considerar el impacto en la atmósfera debido al incremento de sólidos en suspensión como prácticamente nulo, debiendo tener en cuenta además, en la valoración del impacto, el carácter temporal de este tipo de afección.

MEDIO AMBIENTE ACUSTICO.

Durante la fase de preparación e instalación se producirá un incremento del nivel sonoro debido al movimiento de maquinaría, aumento de la frecuentación, etc. Sin embargo, esta situación será temporal y desaparecerá tras la finalización de las obras.

No obstante, la presencia de la carretera EX -390 en las proximidades de la parcela hace que los ruidos generados puedan considerarse despreciables.

En lo que se refiere a la fase de explotación, ese nivel descenderá hasta valores mínimos, puesto que la instalación no emitirá ningún tipo de ruido y la afluencia de personas será mínima.

5.3.4 Efectos sobre la vegetación y paisaje.

Los efectos sobre la vegetación pueden ser directos, indirectos o través de otros componentes del ecosistema, como atmósfera, aguas y suelos.

Los primeros son los más importantes y tienen lugar durante la fase de preparación e instalación, debido a la ocupación del suelo donde se asentarán las instalaciones y las pistas de acceso hacia las mismas, la circulación de la maquinaria, los movimientos de tierras y la colocación de las diferentes infraestructuras. La magnitud del impacto dependerá de las superficies ocupadas y del valor de las comunidades vegetales afectadas.

Las comunidades vegetales que se verán influidas por la infraestructura están principalmente formadas por especies herbáceas y arbóreas, aunque estas últimas de escaso porte por su juventud.

La flora presente en la zona es la formada por especies arbustivas como *Genista scorpius* en suelos calizos y *Genista hirsuta* en los silíceos, el brezo *Erica sp.*, la jara

(*Cistus ladanifer*), la retama (*Retama sphaerocarpa*) o el cantueso (*Lavandula stoechas*). El valor de las comunidades vegetales autóctonas es ciertamente limitado, tratándose de comunidades ampliamente distribuidas y con un interés relativamente bajo de conservación.

El terreno donde se sitúa el proyecto, ha estado dedicado principalmente al cultivo extensivo de cereal, aunque actualmente no se realizan dichas labores agrícolas, por lo que el impacto en la vegetación, tanto durante las obras como posteriormente tras la instalación de las infraestructuras, no sería significativo. El soto floral no sufriría afecciones significativas, estando previsto el desmantelamiento de las infraestructuras tras el cese de la actividad.

En general, durante la explotación de la instalación se prevé que los efectos sobre la vegetación sean mínimos dado que la actividad a desarrollar en el terreno no va a requerir de importantes movimientos de personas ni de vehículos y dependerán básicamente de circunstancias meteorológicas

Los efectos secundarios son en contraposición con los anteriores, bastante variados y difíciles de prever. El aumento de los niveles de inmisión, especialmente de óxidos de nitrógeno (NO_x) y plomo (Pb), puede ocasionar daños en la vegetación y también puede acumularse en las cadenas tróficas. Esta circunstancia no se da en el caso que nos ocupa puesto que el tráfico será poco intenso, por lo que los efectos sobre la vegetación serán de escasa relevancia.

Otros impactos secundarios se derivan del aumento de la frecuentación, como puede ser el aumento del nivel de riesgo de incendio o el pisoteo.

Los riesgos de daños sobre la vegetación se producen principalmente durante la fase de construcción y más concretamente en aquellas actuaciones asociadas a la ejecución de la obra en las que sea necesario eliminar la vegetación y que en el caso de la implantación es irrelevante o nula, puesto que solo afecta para el hincado de los soportes de los paneles fotovoltaicos.

Por tanto, en la implantación donde se ubican los paneles fotovoltaicos, no hay afección significativa, ya que no se ha encontrado ninguna especie vulnerable según el Catalogo de especies protegidas del Gobierno de Extremadura.

Se estima un impacto mínimo en la composición florística y la diversidad vegetal tanto en la fase de construcción, como en la de explotación por lo que podría considerarse compatible la instalación fotovoltaica con la conservación de la flora y vegetación del terreno.

Podemos concluir que una vez analizada la zona de la implantación y su entorno, los impactos sobre la flora y vegetación son poco significativos o nulos.

5.3.5 Efectos sobre la fauna.

Al estudiar los efectos potenciales sobre la fauna hay que diferenciar claramente durante la fase de obras y la de operación y mantenimiento.

Los efectos que la construcción puede tener sobre la fauna puede dividirse en cuatro tipos; alteración de biotopos, efecto barrera, atropellamiento y vertidos.

En cuanto a la alteración de biotopos, podemos decir que la modificación del medio no supone un impacto de tipo crítico debido a que no existe ningún biotopo de interés faunístico que sea exclusivo del área afectada por el estudio. No obstante, es cierto que durante la fase de construcción estas infraestructuras tienen un impacto importante debido a los ruidos, al continuo trasiego de personas y a los movimientos de tierras. El impacto puede ser reversible, si se aplican medidas preventivas para ello.

El atropellamiento es un factor que causa un efecto negativo. También durante la fase de obras hay que tener en cuenta las afecciones que se producen como consecuencia de la pérdida, fragmentación y alteración de hábitats y repercuten especialmente sobre la fauna terrestre y aquellas que tienen repercusión sobre la fauna acuática como consecuencia de la alteración de la calidad de las aguas, aunque no se verá afectada, por la lejanía de los acuíferos. También se puede producir afecciones sobre toda la fauna presente en el área de estudio, ya que puede variar sus pautas de comportamiento como consecuencia de los ruidos, mayor presencia humana, movimiento de maquinaria, y otras molestias que las obras pueden ocasionar.

En los parajes de mayor interés natural este riesgo puede ser mayor, por lo que habrá que tener en cuenta la proximidad de la ZEPA Embalse de Talavan a la parcela de la subestación e implantación y tomar las medidas oportunas para evitar afecciones secundarias sobre especies protegidas.

A este respecto hay que destacar la importancia que tendría en esta zona la afección a los hábitats y las pautas de comportamiento del conejo, ya que esta especie, muy afectada por la mixomatosis y la enfermedad vírica hemorrágica, constituye la alimentación básica de otras especies presentes, o potencialmente presentes del área de estudio, águila real, águila imperial ibérica y águila azor perdicera.
Esta afección será únicamente durante la fase de construcción. Durante la fase de operación, este tipo de instalaciones no afectan a los conejos, incluso aumenta su población, por lo que no producen ningún impacto sobre los mamíferos ya que son infraestructuras totalmente permeables.

En las zonas de cultivos están presentes otras especies a tener en cuenta como son el sisón y la avutarda, que se encuentran en la zona Zepa Embalse de Talavan cercana a la implantación. Ambas están declaradas como sensibles a la alteración de su hábitat en el catálogo extremeño y de interés especial a nivel nacional. Los términos municipales en los que se tiene constancia de su presencia son en Santiago del Campo, Hinojal y Talavan. La avutarda es muy sensible a la presencia de personas por lo que durante las obras puede verse afectada, sobre todo si se transita durante los meses de febrero, marzo y abril por zonas "lek" o áreas en las que se lleva a cabo el cortejo nupcial; y también se puede producir afección durante el periodo de cría, entre mayo y julio, sin embargo la zona de actuación se encuentra lejana, a los lugares de movimientos de la avutarda.
Desde octubre-noviembre y hasta la llegada de la primavera, en las dehesas extremeñas, están presentes las grullas. Dentro del ámbito de estudio existe una zona dormidero en el entorno del Embalse de Talavan, que tampoco deben verse afectadas por la distancia considerable al terreno de la implantación.

Para el resto de las especies, no se prevé un impacto significativo puesto que no hay gran presencia en la zona. En el área de la implantación y con el estudio de avifauna realizado no se han encontrado especies del catalogo de especies protegidas de la Junta de Extremadura. No obstante se establecerán al objeto de minimizar cualquier posible impacto las correspondientes medidas preventivas y correctoras.

Las zonas de mayor riesgo de colisión son las identificadas como rutas migratorias.

Por Extremadura pasa una de las principales rutas migratorias. Sin embargo, estas zonas de paso quedan fuera del ámbito de estudio. No obstante, sí podría afectar aunque de manera poco significativa a los desplazamientos de las grullas que utilizan el entorno del Embalse de Talavan como dormidero, en los desplazamientos diarios a las dehesas.

En los terrenos despejados carentes de arbolado suelen constituir la atalaya habitual para numerosas rapaces como el busardo ratonero, los milanos real y negro, los cernícalos, etc., así como para muchas otras aves que tienen la costumbre de cazar desde posaderos (alcaudones, córvidos, etc.). También es frecuente que algunas aves como las palomas, tórtolas, estorninos, golondrinas, aviones, etc. usen como lugar de descanso los cables de tierra, y en ocasiones también los conductores, formando concentraciones previas a los movimientos migratorios y dispersivos. Los apoyos son utilizados también como plataforma para la instalación de nidos. La parte superior de las instalaciones suele ser un lugar típico de ubicación para aves grandes y planeadoras, pudiendo posteriormente ser utilizados sus nidos por otras aves para criar, como el cernícalo común, especies que logran alcanzar buenas densidades en algunas zonas agrícolas, gracias a la existencia de estos nichos.

Podemos concluir que una vez analizada la zona de la implantación y su entorno, y en base al estudio de la avifauna realizado los impactos sobre la fauna son poco significativos o nulos dada la poca presencia de especies en la zona de la implantación.

Además hay que destacar zonas que según la Ley de Conservación de la Naturaleza y Espacios Naturales de Extremadura se consideran *Zonas de la Red Natura 2000:*

1. Las Zonas de Especial Protección para las Aves declaradas en aplicación de la Directiva 79/409/CEE del Consejo, de 2 de abril de 1979, relativa a la conservación de las aves silvestres, y demás Directivas que la modifiquen o sustituyan.
2. Las Zonas Especiales de Conservación declaradas en aplicación del artículo 6.4 de la Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la Conservación de los hábitat naturales y la flora y fauna silvestres, y demás Directivas que la modifiquen o sustituyan.

LIC Río Almonte (ES4320018)
ZEPA Riberos Del Almonte (ES0000356)
ZEPA Llanos De Cáceres y Sierra De Fuentes (ES0000071)
ZEPA Embalse De Talavan (ES0000418)
ZEPA Monfrague y Las Dehesas Del Entorno (ES0000014)
ZEPA Embalse de Alcántara (ES0000415)
ZEPA Canchos de Ramiro y Ladronera (ES0000434)

5.3.5 Efectos sobre el medio socioeconómico.

Las obras de construcción de instalaciones solares fotovoltaicas si no se llevan a cabo las medidas preventivas oportunas, podrían llevar asociadas una serie de alteraciones en la vida cotidiana de las poblaciones próximas, en forma de aumento de tráfico, polvo, ruidos, pérdida de seguridad vial, problemas con el mantenimiento de las carreteras, etc. La escasa magnitud de la afección y su reversibilidad inmediata hacen que cataloguemos el impacto como compatible, siempre y cuando se lleven a cabo las medidas oportunas de señalización y control. Además se estima un aumento positivo del flujo de empleo y comercio en estas comunidades cercanas a la zona de implantación del proyecto, con empleos directos e indirectos, e infraestructuras adicionales requeridas para las obras, por ejemplo carreteras, restaurante, escuelas y un posible impacto positivo sobre otras actividades como la agricultura y/o ganadería.

La valoración del impacto socioeconómico que produce un proyecto fotovoltaico de tales dimensiones se analiza según el estudio de los efectos individualizados sobre los diferentes componentes en que se suele dividir al medio social y económico:

- Población
- Aceptación social del Proyecto
- Propiedad
- Empleo
- Sector primario
- Minería
- Usos recreativos
- Infraestructuras y equipamientos
- Planeamiento
- Patrimonio Histórico–Cultural
- Espacios Naturales Protegidos y Zonas de Interés Naturalístico
- Paisaje

5.3.5.1 Efectos sobre la población.

Como efecto positivo fundamental hay que señalar que el proyecto será muy beneficioso por la creación de puestos de trabajo tanto directos como indirectos que la Planta Fotovoltaica generará, lo cual conllevará un aumento en la demanda de los servicios.

Durante la fase de construcción la población puede verse afectada por la circulación de maquinaria pesada, incremento de partículas en suspensión, ruidos, humos, etc. En todo caso los incrementos de ruido ocasionados son intermitentes y de diferente magnitud. El funcionamiento de la maquinaria pesada, tanto para el movimiento de tierras y materiales como para la excavación y acondicionamiento del terreno, provocará ruidos y vibraciones con niveles importantes, relativamente uniformes y de carácter temporal. El tráfico de camiones supone incrementos periódicos y regulares en los niveles sonoros. No obstante, estas afecciones tendrán carácter temporal y finalizarán una vez acaben las actividades constructivas y el transporte de materiales. Además, la mayor parte de la obra, está colindante con carreteras provinciales o comarcales siendo esta las más afectadas y en menor medida al Autovía A-66, estando ya los impactos recogidos en esas infraestructuras.

Hay un impacto de carácter positivo que puede conllevar modificaciones de toda índole sobre el medio económico y social que es el que deriva del incremento de trabajo como consecuencia de las obras, que posibilitará el desarrollo económico de nuevas áreas y la mejora de la calidad de vida de los habitantes.

En definitiva, podemos concluir que en cuanto a lo que la implantación va a suponer para la población y su entorno, el proyecto no alterará su forma de vida ni sus pautas de comportamiento, y supondrá un aumento de las oportunidades de trabajo y mejora económica general de la zona.

5.3.5.2 Aceptación social del proyecto

Las alteraciones que provocan las plantas fotovoltaicas, son prácticamente nulas o de un valor muy reducido si se comparan con otras infraestructuras como carreteras o vías de ferrocarril de alta velocidad, ya que las modificaciones que éstas últimas producen sobre la superficie del terreno y por tanto sobre la red hidrográfica, la vegetación, la fauna y el paisaje son en general, inmensamente superiores a las necesarias para la construcción de este proyecto. Las trincheras, túneles, desmontes, el volumen preciso de préstamos y vertederos, etc., suponen unos daños sobre el entorno de magnitudes no comparables con el caso de una planta fotovoltaica.

Con todo, y de forma general, estos tipos de infraestructuras tienen una buena aceptación social puesto que proporcionan un beneficio claro y palpable para los habitantes de las comunidades afectadas, mientras que esta utilidad en el caso de la planta fotovoltaica no es fácil de apreciar, a pesar de que supone una mejora genérica de la calidad de vida, al atender a necesidades regionales, nacionales e internacionales.

5.3.5.3. Efectos sobre la propiedad.

En relación a la parcela de implantación de paneles fotovoltaicos, es propiedad del Ayuntamiento de Talavan con el que se ha llegado a un acuerdo para su explotación y cuyos derechos económicos repercutirán sobre toda la población.

Otro aspecto a considerar se centra en la pérdida de valor que las propiedades afectadas van a experimentar como consecuencia de la implantación, por el terreno ocupado por el hincado de los paneles, por las servidumbres de paso y por quedar delimitadas ciertas actuaciones como construcciones. Esta pérdida de valor puede venir de forma directa para las propiedades utilizadas, o de forma indirecta para las propiedades próximas al mismo. Hay que señalar que la finca es de propiedad pública lo que permite minimizar los impactos sobre la propiedad privada.

5.3.6.4. Efectos sobre el empleo

El proyecto no disminuye ni elimina las prestaciones o servicios por muy primario que estos sean, pero sí aumenta de forma muy relevante y positiva la oferta de empleo durante la fase de construcción y explotación en la provincia de Cáceres, región más deprimida del estado Español y objetivo 1 de la U.E.

La construcción de la planta fotovoltaica utilizará dos tipos diferentes de personal: fijo y eventual.

El empleo fijo pertenece a las diferentes empresas concesionarias, pudiendo beneficiarse todas aquellas situadas en el entorno de la implantación, pudiendo mejorar su capacidad competitiva como consecuencia de su cercanía a la obra.

El empleo eventual comprende el conjunto de trabajadores contratados a pie de obra y es muy difícil hacer una estimación de este empleo, aunque también será muy alto por el tamaño de la inversión.

5.3.6.5. Efectos sobre el sector primario.

En primer lugar se analizan los impactos sobre la agricultura y la ganadería. Éstos son debidos a las siguientes causas:

- Ocupación del suelo por la implantación y nuevos accesos, lo que supondrá una pérdida de uso agrícola y de los consiguientes usos que en estos terrenos se llevaban a cabo. Se trata de una ocupación sustancial en lo que se refiere a la implantación, aunque existe la posibilidad de pastoreo de las especies naturales por parte del ganado ovino.

- Labores de hincado e izado tanto de paneles como de apoyos y tendido de cables. Tienen lugar durante la fase de construcción. En la ubicación producirá una afección como consecuencia de la destrucción de la vegetación, compactación

superficial del terreno por el paso de la maquinaria y deterioro de la vegetación circundante. La zona puede volver a su estado inicial, sin cultivos existentes, solo con vegetación espontanea y de la zona.

- Con la implantación, no se esperan impactos significativos, las parcelas donde se prevé la implantación es de uso ganadero y propiedad del ayuntamiento con una densidad ganadera muy baja como consecuencia de la poca y mala calidad de los pastos existentes.

La presencia de la instalación fotovoltaica limitará el uso de pastoreo sobre la parcela de ubicación, y en caso de realizarse se efectuará con ganado ovino, ya que otro tipo de ganado pueda hacer daños y perjuicios a las infraestructuras como puede ser el caso del vacuno.

5.3.6.6. Efectos sobre la minería.

Se prevén impactos poco significativos o nulos, ya que no se producirán movimientos de tierras y el impacto será único y exclusivo del hincado de la estructura para la instalación de los postes.

5.3.6.7. Efectos sobre el sector secundario.

El emplazamiento de la instalación fotovoltaica no produce efecto negativo sobre el sector secundario de la zona, todo lo contrario generará puestos de trabajo indirectos y se consumirá productos y materiales de la zona.

5.3.6.8. Efectos sobre los usos recreativos.

Dentro de este apartado se analizan los efectos que la implantación, tiene sobre las áreas recreativas, las zonas de deportes de riesgo, las rutas y senderos, las áreas de acampada y los cotos de caza y pesca.

Respecto a las áreas recreativas, todas las que aparecen dentro del ámbito de estudio están suficientemente alejadas (a más 1000 m de la zona del proyecto) como para que no se produzca ninguna afección sobre ellas.

En cuanto a los cotos de caza, la principal afección se deberá a las molestias que implican las obras, así como por la posible disminución de la superficie del coto. Durante la fase de funcionamiento si existirá afección ya que la presencia de las placas es incompatible, con el ejercicio de la actividad cinegética. Se trata por tanto de una afección permanente. En cuanto a la pesca, la afección de la implantación es nula.

5.3.6.9. Infraestructuras y equipamientos.

En el caso de la zona de estudio la implantación se encuentra paralela a la Ex.390, a los dos lados de la misma, aunque se limitará el tránsito entre las dos zonas de implantación, para no perjudicar al tráfico, por lo que se considera una afección no significativa.

No se prevén accesos nuevos para la construcción de la planta, y en el caso de producirse alguno será recuperado a su uso original una vez finalizada la construcción. En el caso de utilización de nuevos accesos se construirán aprovechando al máximo los caminos existentes y/o prolongando los que sean necesarios.

Por lo tanto, la afección sobre infraestructuras y equipamientos será no significativo.

5.3.6.10. Efectos sobre el planeamiento

La implantación de los paneles fotovoltaicos no afecta al plan de urbanismo.

Respecto a la valoración de los efectos potenciales sobre el suelo no urbanizable de especial protección (ambiental, paisajística, etc.), las acciones del proyecto que van a

provocar alteraciones, así como las características de las afecciones resultantes, se han analizado de manera independiente en cada uno de los capítulos respectivos: geología, hidrología, vegetación, fauna, paisaje, etc.; no existiendo en principio, impacto significativo.

5.3.6.11. Efectos sobre el patrimonio histórico –cultural.

El patrimonio histórico-cultural comprende aquellos elementos y manifestaciones tangibles o intangibles producidos por las sociedades. Por ello, la afección a elementos del patrimonio cultural supondría la alteración total o parcial de ellos con la consiguiente pérdida de la memoria histórica.

Respecto a los monumentos, el efecto es del tipo paisajístico, dado que la presencia de elementos artificiales suele degradar la calidad estética de las cuencas visuales, reduciendo la calidad o el valor del propio monumento, no ya en sus valores intrínsecos como en cuanto a su apreciación global.

Sin embargo, el ámbito de estudio es una zona que puede contener elementos de patrimonio.

En las zonas de la implantación donde se ha delimitado zonas de protección por yacimientos arqueológicos y zonas con rocas de grabado, en la cual alguna de ellas, no pueden ser eliminadas del proyecto, se realizará una batería de sondeos mecánicos donde se valorará la afección de esta sobre estos elementos y recogerán las correspondientes medidas, teniendo en cuenta que durante la fase de ejecución es obligatorio un control y seguimiento arqueológico por parte de técnicos cualificados de todos los movimientos de tierra en cotas bajo la rasante natural.

En caso de que el resultado de la batería de sondeos fuera positiva, se procederá a la exclusión de la obra de las áreas positivas, junto a su perímetro de protección o excavación arqueológica. Las excavaciones se realizarán siguiendo las instrucciones de la Dirección General de Patrimonio Cultural. En cuanto a las rocas con grabados, si por imperativo técnico no pudiera respetarse el perímetro de protección, se deberán

extraer de forma individualizada los paneles con grabados para su posterior ingreso del Museo Arqueológico de Cáceres. El control arqueológico será permanente y a pie de obra y se hará extensivo a todas las actuaciones de obra que generen movimientos de tierra.

5.3.6.12. Efectos sobre los espacios naturales protegidos.

- Zonas ZEPA cercanas al proyecto
    - Monfrague y las dehesas del entorno (ES0000014)
    - Llanos de Cáceres y sierra de fuentes (ES0000071)
    - Riberos del Almonte (ES0000356)
    - Embalse de Alcántara (ES0000415)
    - Embalse de Talavan (ES0000418)
    - Canchos de Ramiro y ladronera (ES0000434)
- Zonas Lic, cercanas al proyecto
    - Rio Almonte (ES4320018)

-Red de espacios protegidos de Extremadura Renpex

-Zona de Interés Regional Llanos de Cáceres y Sierra de Fuentes.

La única zona que puede ser afectada directamente es la Zepa Embalse de Talavan, aunque la implantación está lindando con la Zona Zepa, no se prevé alteración directa sobre la misma.

TOMO III. Anexo II Estudio de afección a red natura 2000

5.3.6.13 Efectos sobre el paisaje.

El paisaje es reflejo de la actividad humana y esta ha ido realizando modificaciones en el entorno natural, dando lugar a la creación de zonas caracterizadas por la presencia de un paisaje antropizado.

La construcción de edificaciones en un medio rural supone un impacto paisajístico elevado puesto que se produce un contraste cromático con el entorno.

Las acciones del proyecto que causan mayores impactos paisajísticos son la instalación de los paneles y las casetas, los movimientos de tierra y aquellas otras acciones que producen un cambio en la vegetación por movimiento de maquinaría, acumulo de materiales, etc.

El alcance de las alteraciones está relacionado con la capacidad de absorción del paisaje, que depende de diversos factores biofísicos (suelos, estructura y diversidad de la vegetación, etc.) y morfológicos (tamaño y forma de la cuenca visual, altura relativa, etc.).

La nueva dimensión del paisaje como recurso y patrimonio en lugar de algo meramente estético, da un creciente valor ambiental a cada uno de sus componentes, lo cual implica su conservación.

Por ello a pesar de que el carácter rural de Talavan le ha permitido conservar en gran medida sus áreas naturales, se deben tener en cuenta el resto de aspectos que configuran el paisaje de la región, que no es otra cosa que el reflejo de la actividad humana desarrollada desde los primeros asentamientos en la zona. Estas alteraciones paulatinas han dado como resultado lo que vemos hoy en día: un paisaje humanizado en el que el máximo exponente son los núcleos urbanos.

La dificultad del tratamiento del paisaje reside en que es un elemento difícil de valorar objetivamente. Debido a ello, las metodologías que existen actualmente son variadas, aunque casi todas coinciden en la consideración de 3 puntos básicos: su visibilidad, su calidad y su fragilidad.

Para el estudio, descripción y valoración del paisaje y con el fin de caracterizar sus componentes y los aspectos del territorio que se diferencian a simple vista y que lo configuran, se pueden agrupar tres categorías:

- Físicos: forma del terreno, superficie del suelo, rocas, cursos o láminas de agua, etc.
- Bióticos: vegetación, fauna.
- Actuaciones humanas: infraestructuras realizadas por el hombre, modificaciones sobre el terreno, sobre la vegetación, etc.…

Se definirá ahora su calidad y su fragilidad con el fin de determinar de un modo más preciso su capacidad para absorber los impactos. Esta capacidad de absorción de impactos disminuirá cuanto mayor sea su calidad y su fragilidad.

Calidad paisajística.

Con este atributo del paisaje, se trata de representar el atractivo visual del territorio, lo cual le otorga más o menos mérito para ser preservado frente a determinados usos.

A la hora de estudiar la calidad del paisaje, tan importante es la calidad en un punto concreto como la calidad del entorno que rodea ese punto. Para ello se estudian las Características Intrínsecas del Paisaje y las Relaciones Visuales.

a) Características intrínsecas.

Las características intrínsecas resultan de la conjugación de las propiedades del medio físico y de las actuaciones humanas.

Respecto al medio físico uno de los elementos más importantes es la vegetación, debido a que caracteriza el paisaje. Se valorará según el tipo de vegetación, su diversidad, singularidad, contraste y valor naturalístico.

Además, también se estudian otros valores que pueden incrementar o reducir la calidad paisajística como la variedad de elementos, su singularidad, la complejidad topográfica, pendiente, o la presencia de agua.

Dentro de los valores negativos, se toma en cuenta la presencia de elementos antrópicos, como puede ser la presencia de infraestructuras lineales.

Como valores positivos se considera la presencia de agua, singularidades paisajísticas, o elementos con significado cultural.

b) Relaciones visuales.

La calidad del paisaje está influenciada por la característica de los paisajes que lo rodean. Las relaciones visuales entre unos puntos y otros se pueden agrupar en los siguientes conceptos:

- Paisaje exterior: Influencia en la calidad del paisaje de las unidades que los rodean.
- Incidencia visual: Posible influencia de una unidad en las que la rodean.

Tanto para el paisaje exterior como para la influencia visual, la relación visual entre dos unidades se define en función de la distancia que haya entre ellas, la posición altitudinal relativa y la semejanza de las unidades de paisaje a que pertenezcan.

La vegetación del área de estudio es ampliamente de carácter rural, teniendo cerca la Zepa Embalse de Talavan, le confiere una calidad Media, aunque la presencia de carreteras, líneas eléctricas y los campos de cultivos le reducen la calidad siendo la valoración final Baja.

Fragilidad paisajística.

La fragilidad recoge las características del territorio relacionadas con su capacidad de respuesta al cambio de sus propiedades paisajísticas y se corresponde con la aptitud para absorber visualmente las modificaciones que se produzcan y presenta una relativa relevancia cuando el estudio se realiza en áreas reducidas.

Para evaluar la fragilidad se consideran aquellas componentes del paisaje capaces de modificar los efectos visuales de las alteraciones. Entre estos "factores enmascaradores" de las actuaciones se ha tomado en cuenta tanto las componentes del paisaje propias del punto, como las componentes derivadas de las características del entorno.

Los factores a considerar son:

♦ Factores biológicos: Proporcionan posibilidades de enmascaramiento según combinaciones del suelo con la vegetación. Los elementos que se tienen en cuenta son: La cobertura vegetal, el contraste cromático y la estacionalidad de la vegetación. La fragilidad será menos a más densidad de vegetación, a más manchas heterogéneas con contrastes fuertes y a más vegetación de hoja perenne.

♦ Factores físicos: Se considera la pendiente y la insolación, de modo que al aumentar la pendiente y la iluminación solar, aumenta la fragilidad.

♦ Factores perceptivos: Se considera que un punto es más frágil cuanto más expuesto a las vistas está, o sea cuanto mayor sea su cuenca visual.

♦ Factores histórico-culturales: Se consideran los aspectos de interés histórico, cultural o arqueológico con valores sobresalientes.

Valorando, la pendiente condiciona el ángulo de incidencia visual de observador, por tanto, es un elemento modificador de la visión, e indicador de la Fragilidad. En este caso, la pendiente es menor de un 5% pero esta encajonado entre colinas que reducen la incidencia visual.

La vegetación tiene capacidad para absorber el impacto visual de las actuaciones a implantar, ocultando o disimulando su presencia, sin que de ello se derive una modificación drástica del paisaje. En este caso, la densidad de la vegetación arbórea es Nula.

Con todo esto se concluye que la fragilidad es Baja.

Por lo tanto la valoración final paisajística de la parcela se puede considerar como media.

5.3.7 Resumen de los efectos identificados.

Como resumen de lo anteriormente expuesto se enumeran a continuación los efectos identificados que potencialmente esta implantación podría producir antes de la aplicación de medidas correctoras:

- Modificación de la morfología por la apertura de accesos y otros movimientos de tierra
- Alteración de las características físicas de los suelos
- Incremento del riesgo de procesos erosivos y otros riesgos
- Alteración de las características químicas del suelo
- Afección a puntos o rasgos de interés geológico
- Afección a la red superficial
- Afección a infraestructuras hidráulicas
- Ruido audible generado durante las fases de construcción y explotación
- Incremento de ozono y óxidos de nitrógeno
- Generación de campos electromagnéticos
- Afección a la vegetación: por apertura de calle de seguridad, por apertura de nuevos caminos de acceso, por la creación de plataformas para la construcción de las infraestructuras,
- Afección a flora catalogada, áreas de interés botánico.
- Afección a hábitats
- Afección a la fauna: por incremento del riesgo de colisión de las aves, por molestias y ruidos,
- Efectos sobre la población
- Aceptación social del proyecto
- Efectos sobre la propiedad
- Efectos sobre el empleo
- Efectos sobre el sector primario
- Efectos sobre el sector secundario
- Efectos sobre los usos recreativos

- Infraestructuras y equipamientos
- Efectos sobre el planeamiento
- Efectos sobre el patrimonio histórico-cultural.
- Efectos sobre las vías pecuarias
- Efectos sobre los Espacios Naturales Protegidos
- Efectos sobre el paisaje
- Alteración de las características químicas de los suelos

Los impactos no significativos son los siguientes:

- Afección a la red superficial durante la fase de operación
- Afección a la red subterránea
- Efectos sobre el clima y la atmósfera
- Producción de óxidos de nitrógeno y ozono.
- Daños sobre vías de comunicación y líneas eléctricas
- Efectos sobre el sector secundario
- Efectos sobre el planeamiento

6. PROPOSICIÓN DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS.

6.1 INTRODUCCIÓN.

En este capítulo se pretenden establecer unas condiciones que permitan que la construcción y la fase de operación y mantenimiento de esta obra se realice de forma lo más compatible posible con el medio ambiente, y que los efectos potenciales identificados en el capítulo anterior puedan ser minimizados.

Estas medidas se clasifican según el momento del desarrollo de los trabajos para el que se proyecta; así si se adoptan en las fases de diseño o de ejecución, serán preventivas o cautelares, ya que su fin es reducir el impacto de la implantación antes de la finalización de la obra mientras que las medidas correctoras son las que se adoptan una vez ejecutados los trabajos, siendo su fin regenerar el medio o reducir o anular los impactos residuales.

Es necesario tener en cuenta que las alteraciones sobre el medio pueden disminuirse en gran medida si en la fase de diseño se ha elegido una zona con el menor impacto posible y durante la construcción se tienen en cuenta y se aplican una serie de sencillas prácticas de buen hacer, de modo que se eviten en lo posible destrucciones de vegetación innecesarias, alteraciones en las redes de drenaje, destrucción o pérdida de suelo, etc.

La propuesta de las medidas, para evitar o reducir los efectos, requiere una visión de conjunto, interdisciplinar, ya que se han de tomar en consideración tanto las acciones correctoras, tendentes a disminuir el impacto ambiental, como los condicionantes técnicos y económicos que afectan a la obra en general.

En este apartado se tratará de dar soluciones que aminoren la importancia y magnitudes de los impactos señalados anteriormente. A continuación se señalan las medidas correctoras tomadas y el momento que se ha considerado para ejecutarlas

6.2. MEDIDAS PREVENTIVAS.

Criterios ambientales seguidos en la elección del emplazamiento de la implantación.

En el epígrafe de análisis de alternativas se ha incluido una relación de los criterios ambientales que se han adoptado para la elección del emplazamiento de la instalación como el idóneo. A continuación se presentan de forma resumida los criterios adoptados en el caso de la implantación.

-El emplazamiento se sitúa en una zona cuyas pendientes son inferiores al 8%, con el fin de minimizar los daños sobre el sustrato debidos a las explanaciones necesarias.

- El acceso necesario para acceder a la implantación en fase de obra como en fase de explotación será mínimo dada la existencia de caminos agrícolas hasta la misma. Su impacto sobre el sustrato y la vegetación es inapreciable, consecuencia de la idoneidad del emplazamiento elegido.

- La zona de ubicación no es inundable.

- En la determinación del emplazamiento se ha procurado minimizar la afección sobre las zonas en las que la vegetación presente posea un valor relevante, ya sea por las formaciones existentes, como por las especies o ejemplares representados. Este criterio tiene una importancia relevante porque la construcción de infraestructuras supone la destrucción de la vegetación que cubriera originalmente la superficie afectada, ya que entre las primeras labores que se han de realizar se hallan los movimientos de tierra, en particular la realización de la explanación, aunque será mínimo en relación a la implantación de paneles fotovoltaicos, las cuales no afectan a la vegetación.

-Igualmente se han evitado las zonas de nidificación o hábitats con presencia de especies faunísticas de interés presentes, para evitar que los movimientos de tierra o la pérdida de arbustos y pequeños arboles, supusieran la destrucción de las madrigueras y nidos existentes.

- En cuanto al medio socioeconómico, y en la relación con los propietarios potencialmente afectados se ha de tener en cuenta que sólo se afecta a un propietario (Ayuntamiento de Talaván) respecto a la parcela de implantación y que el aprovechamiento de la zona es un cultivo de cereal en secano de baja productividad.

- En cuanto a las afecciones sobre otros elementos del medio socioeconómico, como son los imputables a radio interferencias, ruido y afecciones debidas a campos electromagnéticos, son problemas que se han obviado con la elección del emplazamiento elegido, ya que de acuerdo con el proyecto de ejecución la implantación se situará a más de 3 km de las edificaciones habitadas, encontrándose el núcleo más cercano a más de 3.2 km (Santiago del Campo), distancias más que suficientes como para que tanto las radio interferencias como el ruido y las afecciones debidas a campos electromagnéticos, no alteren la convivencia de la población.

- El emplazamiento seleccionado no afecta a ningún espacio natural protegido, al igual que no afecta a otros espacios de interés.

- Por último, el emplazamiento elegido es uno de los que posibilita los trazados más favorables para la línea eléctrica. Resulta determinante su posición intermedia y cercana a la futura subestación de Cañaveral.

Una vez iniciadas las obras se adoptan medidas de otro tipo que poseen sin embargo, el mismo carácter preventivo, como son todas aquellas actividades cautelares, desarrolladas durante la ejecución de los trabajos, cuyo fin es reducir los efectos sobre el medio o corregir aquellos daños directamente imputables a la forma de realizar las obras, como vertidos accidentales, etc.

La definición de estas medidas se determinará a través de unas Especificaciones Medioambientales de Obra, acordes con este documento, las medidas incluidas en el Estudio de Impacto Ambiental y las indicaciones de la Declaración de Impacto Ambiental.

Estas especificaciones se incluirán en los Pliegos de Prescripciones Técnicas (P.P.T.), demostrando que el compromiso de su adopción por parte de Talasol Solar es manifiesto, por lo que se mantendrá el control preciso a través del Programa de Vigilancia Ambiental, informando de su obligatoriedad a los responsables de obra y los contratistas de forma que éstos las asuman desde el inicio de los trabajos en todas y cada una de las labores a desarrollar, exigiéndose su cumplimiento o completando y desarrollando las actuaciones precisas para que se cumplan los objetivos marcados en cuanto a la preservación de los valores naturales de la zona de la implantación.

En general, durante la fase de construcción, se debe procurar reducir la contaminación atmosférica como consecuencia de la presencia de partículas de polvo en la atmósfera, debidas fundamentalmente a los movimientos de tierra que se han de acometer. Se puede influir tomando una serie de medidas que minimicen la presencia de partículas sólidas en la atmósfera, las cuales repercutirán a su vez en una mejor calidad de las aguas al evitar el aporte de partículas en suspensión al medio acuático. Entre estas acciones se pueden citar el riego periódico del terreno, especialmente en épocas calurosas y ventosas, la limpieza de ruedas de la maquinaría de obra (camiones, excavadoras, etc.) mediante balsas, etc. Asimismo, se recomienda la utilización de maquinaria lo menos ruidosa posible y llevar a cabo un correcto mantenimiento y uso de aquella para que los niveles de ruido se mantengan lo más bajos posibles.

En la fase de obras deberán aplicarse una serie de medidas y buenas prácticas organizativas con el objeto de limitar posibles afecciones a la calidad del aire, del suelo, del agua, y minimizar las posibles molestias ocasionales sobre el entorno.

Básicamente pueden considerarse las siguientes:

⇒ Realizar una mecánica preventiva con relación a la maquinaria de obra con objeto de evitar derrames de combustible o aceites.

⇒ Delimitación del ámbito de actuación.

Todas las actuaciones relacionadas con la construcción de la instalación de generación de energía fotovoltaica se ubicarán en el interior de la parcela y únicamente en casos debidamente justificados, en terrenos colindantes a ésta. Los accesos de obra, parque de maquinaria y área de almacenamiento de materiales se proyectarán utilizando criterios de mínima afección ambiental.

⇒ Se colocarán si fuera necesario, casetas de aseos estancos, para uso de los trabajadores de la obra, realizándose su vaciado periódicamente por gestor autorizado

⇒ El almacenamiento de bidones con combustible o aceite se realizará fuera del ámbito de la obra con objeto de evitar ser alcanzados por la maquinaria.

⇒ Evitar la realización de las operaciones de limpieza y mantenimiento de vehículos y maquinaria en obra: estas operaciones deberán ser realizadas en talleres, gasolineras o lugares convenientemente acondicionados (superficie impermeabilizada) donde los residuos o vertidos generados sean convenientemente gestionados.

⇒ Otra buena práctica habitualmente usada para mitigar la dispersión de polvo, especialmente en operaciones de carga/descarga, es un ligero riego previo de los materiales, siempre que no dé lugar a la generación de un vertido líquido.

⇒ Medidas de limpieza y seguridad vial tales como limpieza de camiones antes de su incorporación a la carretera y cubrición de la carga para evitar la dispersión del polvo. Así mismo se deberá señalizar debidamente la entrada y salida de camiones.

⇒ En cuanto a las emisiones de vehículos y maquinaria pesada, éstas pueden ser reducidas mediante un adecuado mantenimiento técnico de las mismas (que asegure una buena combustión en el motor) y el empleo, en la medida de lo posible, de material nuevo o reciente (es política de todas las marcas incorporar como parámetro de diseño a sus nuevos modelos, criterios medioambientales de bajo consumo, mejores rendimientos, etc.). Este aspecto podría ser incorporado por el licitante como criterio adicional de valoración de contratistas.

⇒ En cuanto al ruido generado durante la fase de obras, una mecánica preventiva de toda la maquinaria (tal y como se ha descrito anteriormente) puede evitar la generación de ruido innecesario como consecuencia de la existencia de piezas en mal estado.

⇒ Limpieza y acabado de obra: Una vez finalizada la obra se llevará a cabo una rigurosa campaña de limpieza, debiendo quedar el área de influencia del proyecto totalmente limpia de restos de obras.

6.2.1.1 Selección de suministradores y contratistas

El proceso de selección de suministradores y contratistas debería incorporar, entre otros, criterios medioambientales. Así, deberían primar las candidaturas que

ofrezcan más garantías de una correcta gestión medioambiental: empresas certificadas en medio ambiente, etc.

6.2.1.2. Movimiento de maquinaria y movimiento de camiones.

Se recomienda la utilización de maquinaria lo menos ruidosa posible y llevar a cabo un correcto mantenimiento y uso para que los niveles de ruidos se mantengan lo más bajos posibles.

Se planificará que durante el tiempo que dure la obra se lleve a cabo un control de las labores de limpieza al paso de vehículos en las áreas de acceso a la obra.

Se controlará que no se entre accidentalmente en propiedades no autorizadas y que no se cause daños por este motivo a los propietarios. Se evitará, siempre que sea posible, el paso por el centro urbano de los municipios y barrios más próximos de camiones pesados y maquinaria durante la construcción.

6.2.1.3. Acopio de materiales.

Las zonas de acopio, parque de maquinaria e instalaciones auxiliares se instalarán siempre que sea posible en terrenos baldíos, y en aquellas zonas donde la vegetación tenga un menor valor. En general se procurará ubicarlas en las zonas pegadas a carreteras y núcleos habitados que cumplan dichas condiciones.

Se tratará de evitar la instalación del parque de maquinaria y de las instalaciones auxiliares en las zonas aluviales asociadas a los ríos Tajo, para eludir posibles afecciones a acuíferos.

6.2.1.4. Eliminación de los materiales sobrantes de las obras.

La eliminación adecuada de los materiales sobrantes de las obras, se realizará una vez que se hayan finalizado los trabajos de construcción, restituyendo donde sea viable, a la forma y aspecto originales del terreno, con lo que se favorecen las prácticas agrícolas, ganaderas y la productividad de las zonas afectadas.

Será indispensable la eliminación adecuada de los residuos y materiales sobrantes de las obras, mediante traslado a vertedero controlado o almacén según el caso, que se realizará según se vayan finalizando las diversas labores que componen los trabajos de construcción y tendido.

En el caso de que pese a la prohibición de realizar vertidos de hormigón, se percibiera su presencia en la zona, se obligará al contratista a su inmediata retirada.

Otros vertidos que podrían producirse serían los vertidos de aceite provenientes de la maquinaria. Para evitar esta afección se prohíbe a los contratistas la realización de cambios de aceite en la línea, debiendo efectuarse siempre en taller autorizado.

6.2.1.5. Rehabilitación de daños.

Por último hay que mencionar que los contratistas quedan obligados a la rehabilitación de todos los daños ocasionados sobre las propiedades colindantes, durante la ejecución de los trabajos, siempre y cuando sean imputables a éstos y no pertenezcan a los estrictamente achacables a la construcción. Para ello los propios contratistas deberán proceder a la recuperación de los daños según se hayan ido produciendo o de común acuerdo con los propietarios afectados, proceder a las correspondientes indemnizaciones.

En este concepto se han incorporado efectos que en principio no están previstos, pero que durante la ejecución de la obra pueden provocarse.

6.2.1.6. Replanteo de cada hincado.

Si bien en la fase de proyecto se realizará un análisis de la ubicación de cada panel, antes de comenzar las obras se ha de proceder a un replanteo de éstos sobre el

terreno, descubriendo posibles dificultades puntuales. Las situaciones que se presenten se deberán estudiar caso por caso para evitar que los daños sean superiores a los inevitables.

El estudio puntual de cada hincado, permite adoptar en cada uno de ellos las medidas aplicables para reducir los impactos, realizando las medidas definidas anteriormente, como utilización de patas desiguales, diseño adecuado, etc para conseguir que los daños sean mínimos.

Esta actuación posibilita igualmente reducir los impactos sobre yacimientos arqueológicos, que se identifiquen en la prospección, y que mediante un desplazamiento del apoyo se libere.

No deberá instalarse ningún hincado o poste, en zonas húmedas: ríos, arroyos, lagunas, charcas, pozas y barranqueras, de interés para la fauna, respetándose un radio de 10 metros desde la zona de interés que se trate.

Se debe eludir afectar a las zonas sensibles para la fauna, como madrigueras, nidos y en particular las zonas de nidificación de avifauna.

En los tramos en pendiente se reducirá al mínimo la apertura de explanaciones de trabajo, así como los movimientos de tierras en general, para evitar el inicio de procesos erosivos. Esto es aconsejable principalmente en áreas con suelos esqueléticos y en aquellas zonas con problemas geotécnicos. No coinciden zonas con pendientes fuertes y condiciones constructivas muy desfavorables.

Se prohibirá a los contratistas realizar vertidos de todo tipo, basuras o restos de obra, en particular de hormigón excedentario, tanto en la explanada de trabajo como en el acceso. Debiendo realizar un seguimiento minucioso del cumplimiento de esta prohibición.

De este control se derivarán las actuaciones correspondientes de manera que se prevean las actuaciones precisas para su retirada inmediata con antelación a que se hayan finalizado los trabajos de construcción.

6.2.1.7. Dirección ambiental de la obra.

Con el fin de controlar el cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras determinadas, se procederá a la definición y desarrollo de un Programa de Vigilancia Ambiental de la planta fotovoltaica, de acuerdo con la legislación ambiental vigente, que incluirá una dirección ambiental mientras duren las obras.

En todas las fases de la obra se contará con una asistencia técnica ambiental mediante la presencia, de un técnico especialista en disciplinas medioambientales que dependerá de la Dirección de Obra y que asesorará sobre el modo de ejecutar las obras y resolverá sobre imprevistos que puedan aparecer.

Durante la fase de obra se llevará a cabo un seguimiento y vigilancia de los aspectos medioambientales de las obras que se extenderá temporalmente una vez acabada ésta, de forma que se pueda garantizar la aplicación y correcto funcionamiento de las medidas correctoras ejecutadas.

Se comprobarán las medidas de protección del sistema hidrológico para preservar las características de las aguas superficiales, en particular:

- Ubicación de los paneles, mantenimiento de la maquinaria y apertura de accesos sin afectar al sistema hidrológico (ya comentado anteriormente).

- No se producirán vertidos ni se localizarán instalaciones auxiliares de obra en las cercanías de los cursos fluviales. Se considerarán en este sentido tanto los provenientes de la maquinaria de construcción, como los aceites y cualquier otra sustancia utilizada. Para ello se desarrollarán las siguientes medidas:

• Se prohibirá a los contratistas, recogiéndolo en los pliegos de prescripciones técnicas, el vertido de todo tipo de sustancias al suelo, en particular aceites, para lo que se controlará que no se realicen cambios de aceites de la maquinaria, etc.

• Los aceites usados que se generen tendrán la consideración de residuo peligroso y deberán ser gestionados conforme indica la legislación vigente, entregándolos a un gestor o transportista autorizado para ello.

Dentro de las labores de este seguimiento ambiental se comprobarán las medidas de protección de la vegetación, ya comentadas, y en concreto:

- Cumplimiento de la legislación vigente en materia de protección de la flora silvestre.

- Minimización de la afección sobre formaciones de interés (taxones catalogados, vegetación de ribera, masas de quercíneas y hábitats prioritarios), tanto en el emplazamiento de los apoyos y accesos de nueva creación, como en las labores de montaje.

Se verificará el cumplimiento de las medidas de protección de la fauna, en concreto:

- Cumplimiento de la legislación vigente en materia de protección de la fauna y la flora silvestre, residuos, aguas, etc.

- La compatibilidad de las actividades de la obra en los periodos sensibles para la fauna.

- Marcar la delimitación del trazado de los accesos en aquellas zonas donde la fauna puede verse especialmente molestada.

Se comprobará la correcta realización de las restauraciones topográficas y vegetales y del resto de las medidas correctoras diseñadas en el proyecto.

En lo que respecta al medio socioeconómico:

- Se comprobará que las obras no afectan a las propiedades colindantes.

- Se comprobará que se ha realizado correctamente la limpieza una vez finalizadas las obras.

Se comprobará la correcta adopción de las medidas preventivas enumeradas en el apartado de apertura de los accesos.

6.2.2 Medidas para reducir los efectos sobre la fauna.

Las medidas preventivas enunciadas anteriormente referentes a apertura de accesos, estudio particularizado de los hincados y preservación de la vegetación herbácea y arbustiva, van a beneficiar directamente a la fauna. No obstante, la fauna resulta sensible a afecciones específicas tales como la emisión de ruidos, derivados del incremento de presencia humana y del uso de maquinaria, que pueden producir trastornos en la conducta de los individuos, provocando alteraciones, como el descenso del éxito reproductivo en las poblaciones afectadas, etc.

Con objeto de mitigar dichas alteraciones, se deberán adoptar medidas preventivas, tales como la no utilización de explosivos para preparar las cimentaciones de los apoyos, ya previsto en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, o el extremar los cuidados en las zonas de especial interés para la flora y la fauna.

Una vez finalizada la construcción, se inutilizarán los caminos y pistas, que no se consideren necesarios para el adecuado mantenimiento de la línea, así mismo y de acuerdo con los gestores y los propietarios de los montes, se obstaculizarán aquellos que siendo necesarios para el mantenimiento de planta fotovoltaica, la propiedad de la zona o la autoridad medioambiental, crea oportuno impidiendo el acceso a zonas de interés ecológico o paisajístico. Se evitará en la medida de lo posible la afección a conejeras habitadas. El conejo constituye parte de la alimentación de especies catalogadas en peligro de extinción.

6.2.3. Prospección arqueológica.

Como norma general se propone, para toda obra civil que suponga movimientos de tierras y cuya realización conlleve un riesgo previsible para la

conservación del patrimonio cultural, que se realice la prospección arqueológica de toda la futura implantación así como de los nuevos caminos de acceso o mejora de éstos y de las explanadas para maquinaria y obras auxiliares, a fin de evitar la ubicación de los hincados en las zonas de mayor potencial arqueológico o donde se localicen yacimientos arqueológicos en las proximidades de los paneles y accesos.

Para ello, se contará con la participación de una empresa especializada en los trabajos de arqueología que trabaje con asiduidad en Extremadura.

Las ventajas de esta medida se centran en que permite evitar generar daños sobre el patrimonio arqueológico y arquitectónico, previendo el posible impacto negativo de las obras, en el caso, siempre posible pero hipotético, de que los movimientos de tierras sacaran a la luz nuevos restos de importancia arqueológica.

Las actuaciones se realizarán en dos fases, en función de que se encuentren o no restos; así la primera labor ya realizada fue acometer una prospección arqueológica superficial intensiva sobre las parcelas con posible ubicación proyectada la cual ha permitido delimitar, las zonas sensibles, de tal forma que en la posterior realización del proyecto se ha tenido en cuenta dichas áreas para la distribución definitiva de paneles e infraestructuras.

Posteriormente, y en aquellos puntos en los que se hayan detectado indicios de potencial arqueológico o paleontológico o se aprecie que pudieran encontrarse, se procederá a señalarlos de forma clara determinando con exactitud las zonas de interés, para evitar que desplazamientos de maquinaria pudieran producir daños en las fases de construcción, manteniendo una vigilancia permanente durante el desarrollo de los trabajos de obra civil en esas zonas.

En paralelo a la redacción de este EIA se ha realizando la prospección arqueológica superficial intensiva por técnicos especialistas (arqueólogos), que están en permanente contacto con la Dirección de Obra y con el Servicio de Arqueología competente en la materia.

6.3. MEDIDAS CORRECTORAS

Son las que se adoptarán una vez ejecutados los trabajos, a fin de reducir o anular los impactos residuales.

Para la constatación de los resultados obtenidos a lo largo de la construcción se seguirá un control continuo sobre el desarrollo de los trabajos, con el fin de identificar todas aquellas alteraciones que se provoquen, y las zonas en las que no se aprecie una recuperación natural a corto plazo.

Estas situaciones se aprecian en aspectos o zonas tales como:

- Firme de caminos de acceso que presenten riesgo de erosión grave por poseer una pendiente acusada, o daños en la red de caminos previamente existente.

- Alteración de la calidad visual de algunos puntos, por la presencia de los elementos de la planta fotovoltaica.

En esta relación no se encuentran las alteraciones que el mismo desarrollo de los trabajos de construcción tiene previsto corregir, incluidas en epígrafes precedentes, ni aquellas otras que, mediante pago de una indemnización, está previsto que enmienden al ayuntamiento, que representan la mayor parte de los impactos constatados.

Entre las medidas correctoras a aplicar se han de destacar las referentes a la vegetación, entre las que se pueden distinguir los tratamientos vegetales mediante siembras y plantaciones, como complemento de las medidas preventivas (control y rehabilitación de daños producidos).

La importancia de las siembras y plantaciones radica en que además constituyen medidas correctoras de los efectos producidos en otros elementos del medio, como:

- Suelo: Sujeción de taludes, protección de la superficie edáfica, etc.

- Agua: Restauración de riberas y protección de márgenes que pudieran haber sido afectados por las obras.

- Fauna: Rehabilitación de hábitats para las especies faunísticas.

- Paisaje: Restauración del paisaje vegetal, creación de pantallas para la ocultación de elementos que disminuyen la calidad visual del entorno, etc.

La restauración vegetal está relacionada incluso con el medio socioeconómico, ya que se desarrolla en actividades tales como la restitución de prados y cultivos (ya incluidas al describir las medidas preventivas ya que si bien tienen un claro carácter corrector se realizan dentro del proceso de la obra).

A continuación se procede al análisis de las medidas correctoras necesarias para la atenuación de los impactos residuales identificados, enumerándolas según los elementos del medio sobre el que se desarrollan o sobre los que tienen una repercusión más clara.

6.3.1 Corrección del impacto sobre el suelo.

La eliminación de los materiales sobrantes de las obras se realizará una vez que se hayan finalizado los trabajos de construcción y tendido, restituyendo donde sea viable, la forma y aspecto originales del terreno.

Si se detectan problemas de compactación en las plataformas de instalación de los apoyos, parques de maquinaria, acceso directo a los apoyos campo a través, etc., se procederá a descompactarlas una vez finalizadas las obras mediante un escarificado-subsolado.

Se restaurarán los caminos y accesos que no vayan a ser necesarios para las tareas de mantenimiento porque sea posible realizarla a través del propio prado y por las propias servidumbres.

Va a existir una ocupación irreversible del suelo fértil por la construcción de las vías de acceso, enterramiento de líneas eléctricas y de la propia superficie de instalación. Para minorar estos efectos se propone:

- Retirada y acopio de tierra vegetal en las zonas ocupadas de la explotación.

- Repoblación en las proximidades de la instalación con tierra de cobertura vegetal y vegetación con especies autóctonas del ecosistema.

- Relleno / nivelación del terreno con la tierra no fértil de los estratos más profundos. Para la gestión de los aceites usados y cualquier otro residuo de carácter peligroso que se genere en la fase de construcción se instará a lo especificado en la Ley 22/2011, de 28 de Julio de residuos y suelos contaminados. Se prohibirá expresamente la reparación o el cambio de aceite de la maquinaria en zonas que no estén expresamente destinadas a ello.

6.4.1 Corrección del impacto sobre la vegetación.

Retirada selectiva de la capa de tierra vegetal en las operaciones de excavación y almacenarlas en montículos sin sobrepasar los 2 m de altura, para evitar la pérdida de sus propiedades orgánicas bióticas.

Reutilización de la tierra previamente retirada por excavadoras y acelerar así el proceso de regeneración de la cubierta.

Revegetación de las zanjas de evacuación subterránea mediante aporte de tierra vegetal fertilizada y siembra vegetación herbácea autóctona.

6.4.2. Corrección del impacto sobre la fauna.

Al mencionar los efectos potenciales por la presencia del parque fotovoltaico, puede generar sobre la fauna, una evaluación de los mismos que permite distinguir pocos riesgos tanto para la avifauna como para la fauna.

Como es necesario realizar nuevas infraestructuras, se tendrán en cuenta:

- Señalización de cables con cintas, bandas o tubos de colores vistosos.

- Seguimiento del Plan de Vigilancia Ambiental.

- Las alteraciones provocadas en los ecosistemas durante el período de la obra, por el stress que puede provocar, a ciertos vertebrados u otras especies de interés, el movimiento de maquinaria. Este efecto puede tener una cierta importancia si se provoca en época de cría.

6.4.3. Medidas correctoras sobre los cursos de agua.

Las medidas correctoras en este elemento están relacionadas muy directamente con las ya comentadas en la vegetación y suelo.

La toma en consideración de las medidas preventivas en la fase de construcción han de evitar que se genere todo tipo de daños en los cursos permanentes de agua, y en la mayor parte de los temporales. Sin embargo cabe la posibilidad de que excepcionalmente se hayan provocado acumulaciones de materiales en algún cauce, por negligencias o accidentes.

En el caso de observarse aterramientos y elementos de obras imputables a la construcción de la planta fotovoltaica o de los accesos, que puedan obstaculizar la red de drenaje, se limpiarán y retirarán.

6.4.4. Corrección del impacto atmosférico.

Debido a la construcción de la instalación fotovoltaica, se va a producir una perturbación de carácter global en el paisaje que corregiremos.

Debido principalmente a las partículas sólidas, polvo, gases derivados de las operaciones de excavación, y al tráfico de maquinaria pesada. Los máximos niveles de contaminación atmosférica se producirán durante las fases de planificación y realización del proyecto.

Utilización de maquinaria en correctas condiciones, que realicen la combustión liberando niveles de gases nocivos de acuerdo a lo estimado en la normativa vigente en la fecha de fabricación de dicha maquinaria, incorporando si es preciso sistemas de recirculación de gases quemados y catalizadores monolíticos de oxidación, reducción y trifuncionales.

Las medidas protectoras a adoptar y puesto que esta contaminación se produce principalmente en las operaciones de excavación y movimiento de tierras, generando una contaminación sónica, ruidos, impactos temporales, además del tránsito de maquinaria pesada serán:

- Reducción de la velocidad de circulación.
- Construcción de una pantalla acústica perimetral que haga de barrera sónica para la disminución del nivel de presión acústica.
- Colocación de silenciadores en las máquinas utilizadas durante la fase de explotación y en los útiles empleados.
- Los materiales de hormigón de rechazo, embalajes, así como otros residuos generados durante la fase de construcción caracterizados como inertes tendrán como destino un vertedero de residuos inertes que reúna las condiciones necesarias.
- Remodelación de la topografía alterada.
- Medidas protectoras de la vegetación existente.

- Las tonalidades cromáticas de la construcción deberán estar en concordancia con el paisaje del entorno y las construcciones típicas de la zona, por lo que se pintarán de colores ocres terrosos paredes y muros.

Los accesos minimizan su impacto evitando al máximo posible el movimiento de tierras necesario, recuperando inmediatamente la cubierta vegetal afectada y autorizándose el paso sólo al personal de explotación de las instalaciones

6.5. MEDIDAS EN LA FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Las labores de operación y mantenimiento reproducen en gran medida las acometidas durante la fase de construcción, ya que las labores que se han de realizar tienen como fin esencial mantener la planta en óptimas condiciones de funcionamiento.

Las actividades se centran en las anomalías que eventualmente aparecen en los elementos de los paneles fotovoltaicos, como roturas de cristales, en el cableado etc., que se han de sustituir o reparar.

Para proceder a la reparación de estas averías accidentales se utilizan los accesos previstos para el mantenimiento permanente de la planta, que aprovecha la red creada durante la construcción, con el fin minimizar los efectos que se puedan llegar a producir sobre el entorno.

6.6. SEGUIMIENTO DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS

Se propondrá un Programa de Vigilancia Ambiental en fase de funcionamiento, que incluirá el seguimiento de las medidas cautelares y correctoras mediante el seguimiento y valoración del buen funcionamiento de las medidas correctoras adoptadas.

6.6.1 Evaluación de las medidas correctoras.

Durante la fase de elaboración del proyecto la preocupación por los problemas ambientales que se pueden generar está presente en todas las decisiones que se adoptan. Por tanto, estas decisiones también pueden considerarse como medidas favorables para el medio ambiente.

Se pueden considerar tres tipos de medidas para proteger el entorno:

Las resultantes de las decisiones adoptadas en cada etapa de elaboración del proyecto para limitar o evitar los impactos. Dentro de este grupo está la elección de la alternativa con menor impacto en el diseño del proyecto. El coste de estas medidas es asumido dentro de los costes de ejecución del proyecto.

Las que son complementarias a los elementos estrictamente necesarios. Dentro de este grupo están todas las medidas relacionadas con la restauración morfológica, acumulación de las tierras sobrantes en lugares adecuados, etc. Estas medidas son también asumidas dentro del coste del proyecto.

FASE DE CLAUSURA

Una vez finalizada la vida útil de la planta solar, se llevará a cabo un adecuado desmantelamiento de las instalaciones a través de una demolición selectiva donde los residuos y escombros, una vez clasificados, pueden ser vertidos en lugares adecuados para su correcta gestión.

Asimismo, se propone una reforestación con especies autóctonas en toda la superficie de la finca con el fin de recuperar en la medida de lo posible las condiciones ambientales iniciales de la zona, e incluso mejorarlas.

Las especies propuestas son la encina *(Quercus rotundifolia*) y el acebuche (*Olea europea subsp.sylvestris*), ya que son autóctonas de la zona.

El plan de reforestación consistirá en plantar individuos de dichas especies distribuidos de forma aleatoria en la totalidad de la superficie de la parcela, colocándose los plantones en una densidad no inferior al individuo por metro cuadrado

6.7. PRESUPUESTO

6.7.1. Supervisión ambiental de la obra.

Para la realización de la supervisión ambiental de la fase de Obra de la planta fotovoltaica se requerirá de la participación de un técnico dotado de vehículo todoterreno e incluye tanto los seguimientos a pie de obra como la realización y emisión de los informes pertinentes. Tiene un coste estimado de 12.000 €.

6.7.2. Prospección arqueológica.

La realización de la prospección arqueológica superficial de la zona de ocupación de la planta tiene un coste de 22.000 €. Si apareciesen restos arqueológicos se ejecutarán sondeos, presupuestándose en 900 €/sondeo, aunque a priori y con la prospección arqueológica realizada no se prevé que sea necesario realizar sondeos y a 240 € el día de arqueólogo en campo.

El presente presupuesto de ejecución material, engloba las siguientes partidas:

TRATAMIENTO	EUROS
SUPERVISIÓN AMBIENTAL DE LA OBRA	12.000 €
PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA	22.000 €
TOTAL	**34.000 €**

Para la elaboración de este presupuesto no se han incluido determinadas medidas asociadas a la obra dado que no es posible e n esta fase de anteproyecto una correcta valoración económica de las mismas.

7. IMPACTOS RESIDUALES Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.

7.1 METODOLOGIA Y CRITERIOS DE VALORACIÓN DE IMPACTOS RESIDUALES.

Una vez identificados los efectos potenciales y aplicadas las medidas preventivas y correctoras, el siguiente paso será la valoración de los impactos.

De este modo, los impactos ambientales integran las medidas preventivas y correctoras del impacto ambiental, y es por eso por lo que se habla de impactos residuales, puesto que en los casos de impactos temporales, su recuperación se va a producir pasado un tiempo determinado y una vez que se han implantado las medidas preventivas y correctoras; mientras que en el caso de los impactos permanentes, se asume que las medidas preventivas y/o correctoras suponen una minimización de los impactos que se producen.

Ya en el capítulo de efectos potenciales se han determinado los impactos no significativos. Se consideran impactos no significativos aquellos cuyas consecuencias sobre el entorno son tan reducidas que permiten obviarlos en el estudio. En este caso concreto se han considerado dentro de esta categoría;

- Alteración de las características químicas del suelo: Se trata de un riesgo potencial más que real, que es reducido con la aplicación de las medidas preventivas y correctoras y que además no se han identificado zonas especialmente sensibles ante este riesgo.

- Afección a las aguas subterráneas: los niveles piezométricos se encuentra muy por debajo de la topografía. Por tanto no existirá afección.

- Producción de óxidos de nitrógeno ozono: Se ha estimado que la producción de ozono y óxidos de nitrógeno es muy pequeña, aun en el caso más desfavorable, y además se disipa inmediatamente después de crearse.

Además hay que tener en cuenta una serie de impactos positivos o no significativos. Es el caso de los siguientes impactos:

- Mejora de la en la producción de energías limpias y/o renovables.

- Generación de empleo.

La caracterización se ha realizado a través de unos criterios de valoración de impacto (magnitud, carácter, tipo de acción, existencia de un efecto acumulativo, aparición en el tiempo, permanencia, reversibilidad, posibilidad de recuperación) y, finalmente, se ha plasmado la expresión de esta evaluación en una escala de niveles de impacto (compatible, moderado, severo y crítico), que facilita la utilización de los resultados obtenidos en la toma de decisiones.

Para que el análisis cualitativo elegido sea útil a la hora de profundizar en el conocimiento y valoración final de los impactos, deben utilizarse criterios de valoración adecuados. Para ello, se ha atendido a los aspectos que señala los artículos 7 y 8 del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, completados y modificados en la medida en que, en opinión del equipo técnico que elabora el estudio, lo exige el proyecto concreto objeto del presente estudio. Las características que se van a evaluar en el presente Estudio son las siguientes:

- Por la magnitud del Impacto: La magnitud del impacto se refiere a la posibilidad de que un efecto sea notable dándose esta situación cuando la actuación se provoca una modificación del medio ambiente, ya sea de los recursos naturales o de sus procesos fundamentales de funcionamiento, en la

que una o varias actividades producen o pueden producir repercusiones apreciables en el tiempo. Por contra se considera que el efecto es mínimo, cuando se demuestra que no es significativo y no modifica el medio ambiente.

- Por el carácter: El carácter de un impacto hace referencia a si el efecto provocado es positivo o negativo con respecto al estado previo a la actuación. Un impacto se considera de carácter positivo cuando representa beneficios desde el punto de vista técnico, científico, o bien de la población en general, tomando en consideración un análisis completo de los costos y beneficios genéricos y de la externalidades de la actuación contemplada. El impacto por contra es negativo cuando provoca una pérdida del valor naturalístico, estético, cultural, paisajístico, de productividad ecológica, o un aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión o demás riesgos ambientales, en discordancia con la estructura ecológica geográfica, el carácter y la personalidad de una localidad determinada.

- Por su incidencia sobre el elemento considerado: El efecto sobre los elementos del medio puede producirse de forma directa o indirecta. Un impacto directo es aquel que tiene una incidencia inmediata en algún aspecto ambiental, mientras que un impacto indirecto o secundario es debido a interdependencias o bien provocado por la relación existente entre un sector o factor ambiental y otro.

- Por su posibilidad de acumulación sobre el elemento considerado: Los efectos acumulativos con otros impactos pueden ser tres: simple, acumulativo y sinérgico. Un impacto simple es aquel que se manifiesta sobre un sólo componente ambiental, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación ni en la de su sinergia. Un impacto es acumulativo cuando al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, se incrementa progresivamente su gravedad, al carecerse de mecanismos de eliminación de una efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del

efecto. Se habla de impacto sinérgico cuando el efecto continuo de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente, incluyéndose en este tipo aquel impacto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos.

- Por su continuidad: Se considera que un impacto es continuo cuando se manifiesta como una alteración constante en el tiempo, acumulada o no. Y un impacto es discontinuo cuando se manifiesta a través de alteraciones irregulares o intermitentes en su permanencia.

- Por el momento en que se presenta: Un impacto es periódico si se manifiesta con una presencia intermitente y continúa en el tiempo. Por contra un impacto es de aparición irregular si se manifiestan de forma imprevisible en el tiempo y la magnitud de la alteración es necesario evaluarla en función de la probabilidad de aparición, especialmente en circunstancias que no son periódicas ni continuas, pero son de gravedad excepcional.

- Por su permanencia: Dependiendo de la escala de tiempo en la que actúa el impacto, éste puede ser temporal o permanente. Un impacto es temporal cuando supone una alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede estimarse o determinarse. Por el contrario, un impacto es permanente cuando supone una alteración indefinida en el tiempo, apareciendo de forma continuada, durante la fase de explotación de la estructura o en función de los sistemas de relaciones ecológicas o ambientales presentes en el lugar.

- Por el momento de su aparición: Se refiere al momento en que se manifiesta el impacto, a corto plazo, a medio plazo y a largo plazo, dependiendo de que la

incidencia pueda manifestarse, dentro del tiempo comprendido en un ciclo anual, antes de cinco años, o en un período superior, respectivamente.

- Por su reversibilidad: Se considera que un impacto es reversible cuando la alteración que supone puede ser asimilada por el entorno de forma medible, a medio plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales de la sucesión ecológica, y de los mecanismos de autodepuración del medio. Un impacto es irreversible cuando su aparición supone la imposibilidad o una "dificultad extrema" de retornar a la situación anterior a la acción que lo produce.

- Por la capacidad del elemento para su recuperación: Un impacto es recuperable cuando la alteración que supone puede eliminarse, bien por la acción natural, bien por la acción humana y, asimismo, aquel en el que la alteración que provoca puede ser reemplazable. Por el contrario, un impacto es irrecuperable cuando la alteración o pérdida que supone es imposible de reparar o restaurar, tanto por la acción natural como por la humana.

CARACTERISTICAS DEL IMPACTO: DESCRIPCIÓN				
Extensión	Puntual	Parcial	Extenso	Total
Momento	Inmediato	Corto Plazo	Medio Plazo	Largo Plazo
Persistencia	Fugaz	Temporal corto plazo	Temporal largo plazo	Permanente
Reversibilidad	Reversible a corto plazo	Reversible a medio plazo	Reversible a largo plazo	Irreversible
Sinergias	No sinergico	Moderadamente sinérgico	Acusadamente sinérgico	Sinérgico
Acumulación	No acumulativo	…	…	Acumulativo
Efecto	Indirecto o secundario	…	…	Directo o primario
Periodicidad	Discontinuo	Periodico	Irregular	Continuo

Con todo ello es posible calcular la importancia del impacto, que viene representada por una cifra que se deduce en función de los valores asignados a cada uno de los parámetros anteriores:

I=+/-(3I + 2 EX + MO + PE + RV + RC + SI + AC + EF + PR)

Una vez determinado el valor de la importancia para cada factor medioambiental considerado, los impactos se caracterizan o valoran de acuerdo con el siguiente cuadro:

VALOR IMPORTANCIA	**IMPACTO**
I<25	**COMPATIBLE**
25<I<50	**MODERADO**
50<I<75	**SEVERO**
I>75	**CRÍTICO**

Se clasifican los impactos en compatibles, moderados, severos y críticos, según las definiciones recogidas en la legislación anteriormente mencionada:

- IMPACTO AMBIENTAL COMPATIBLE: aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa prácticas protectoras correctoras.

- IMPACTO AMBIENTAL MODERADO: aquel cuya recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.

- IMPACTO AMBIENTAL SEVERO: aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas correctoras y protectoras, y en el que, aún con esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado.

- IMPACTO AMBIENTAL CRÍTICO: aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de calidad de las

condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

7.2 DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS.

7.2.1 Impactos sobre el suelo.

7.2.1.1 Modificación de la morfología por la apertura de accesos y otros movimientos de tierra.

Las afecciones sobre los suelos se concretan, por un lado, en la destrucción directa o compactación de los mismos por la edificación de las instalaciones y los movimientos de tierras mínimos y, por otro lado, respecto a los posibles vertidos que puedan tener lugar durante las distintas fases de ejecución del proyecto.

Esta afección será más importante en aquellas zonas donde no haya caminos de acceso. Ya se ha comentado que existen numerosos caminos de acceso. En ocasiones sólo será necesario continuar unos metros los ya existentes hasta llegar a la base del apoyo. En la medida de lo posible se hará campo a través por lo que no se producirá esta afección.

El mayor impacto se produce en la *fase de preparación e instalación*, en la cual se pierde superficie en las operaciones de excavación de terreno, acopio de tierras, etc. El impacto es importante, y es necesario tomar medidas para atenuarlo.

Para evitar la contaminación de los suelos por posibles vertidos incontrolados o accidentales será necesario tomar medidas que eviten dichos vertidos.

CLASIFICACIÓN DEL IMPACTO: **MODERADO**

- Se ha clasificado como un impacto compatible porque, en general la zona dispone de una buena red de caminos de acceso y los que se deben abrir serán, en general, de poca longitud. Además, en gran parte de la zona de implantación, el acceso se podrá diseñar campo a través, por lo que se verá minimizada la afección. Por otro lado, no coinciden las zonas sin acceso con las de máxima pendiente, que serían

las zonas donde habría una mayor modificación de la morfología del terreno y, por tanto, mayor impacto.

7.2.1.2 Ocupación irreversible del suelo y alteración de las características físicas del suelo.

El suelo es un bien escaso, resultado de un proceso dinámico muy lento, tanto que en ocasiones se mide en milenios, y que es extremadamente sensible a la actuación del ser humano, por lo que su destrucción supone una pérdida importante.

Debido a las actuaciones necesarias para la construcción de la implantación, durante la fase de ejecución se producen diversas alteraciones sobre las características físicas de los suelos que suponen la pérdida de las condiciones del suelo original. Estas actuaciones, teniendo en cuenta la escala de trabajo del presente proyecto, pueden agruparse en:

- Las excavaciones, dado que esta actuación únicamente se realizará en las las cimentaciones de infraestructuras y cuando sea necesario abrir algún tramo de pistas desde la red actualmente existente hasta las principales zonas de acopio de maquinaria y material, los movimientos de tierra serán mínimos.

- El volumen de maquinaria necesario en el desarrollo de los trabajos para el movimiento de tierras y, en general, todos los trabajos precisos para la ejecución de las obras, determinan la necesidad de un parque de maquinaria semipesada. En sus movimientos, este tipo de máquinas puede provocar la compactación puntual de la capa superficial del suelo. Sin embargo, hay que tener en cuenta que la construcción de este tipo de planta con hincado de postes, para su posterior colocación del panel fotovoltaico, no lleva aparejado grandes movimientos de tierras, ni de maquinaria tan pesada.

-Las labores de hincado de postes y colocación de paneles, tiene lugar desde la calle de la hilera de paneles fotovoltaicos y afectarán a las características físicas del suelo como consecuencia de la compactación superficial del terreno.

Para minimizar la ocurrencia de este impacto de alteración de las características físicas del suelo, se han tomado toda una serie de medidas preventivas y correctoras descritas en el apartado siguiente, tales como uso de maquinaria ligera, preservación de la capa herbácea y subarbustiva, etc.

CLASIFICACIÓN DEL IMPACTO: **COMPATIBLE**

- Se ha clasificado como un impacto compatible porque, pese a tener lugar sobre un elemento valioso como es el suelo, este impacto está localizado sólo en los apoyos del panel fotovoltaico, parque de maquinaria y nuevas pistas que sea necesario abrir, mientras que en la zona circundante no se generan impactos sobre el sustrato. Se trata de un impacto mínimo, directo, acumulativo, a medio plazo, temporal, recuperable pero improbable con la aplicación de las medidas preventivas y correctoras.-

7.2.1.3 Incremento de procesos erosivos y otros riesgos.

El aumento de los procesos erosivos podría venir asociado con la apertura de nuevas pistas de acceso que permitieran llegar hasta los puntos de ubicación de los apoyos, aunque realmente improbable, ya que las otras actuaciones asociadas a la obra civil apenas generan riesgos de aparición de procesos erosivos.

Este impacto será más acusado, en las zonas que queden desprovistas de vegetación como consecuencia de las obras y ante la circunstancia de lluvias intensas.

CLASIFICACIÓN DEL IMPACTO: **MODERADO**

- Este impacto se ha clasificado como moderado, ya que con la aplicación de medidas preventivas y correctoras propuestas para tratar de preservar la capa herbácea, arbustiva y revegetar las zonas que hayan quedado sin vegetación, puede ser minimizado. Como se ha indicado, existen numerosos caminos de acceso desde los cuales se podrá acceder hasta la base de los apoyos de las placas directamente o mediante pequeños accesos. En la fase de operación y mantenimiento no existe afección.

La instalación de la planta solar supone un impacto considerable sobre el suelo por cuanto dará lugar a su destrucción en unas zonas y compactación en otras, aunque será mínimo puesto que se va a clavar directamente los apoyos en la tierra sin necesidad de cemento etc. Sin embargo, este podrá mitigarse en parte a través de la adopción de determinadas medidas correctoras en la fase de clausura.

La valoración del impacto causado por el proyecto sobre el factor suelo es la que sigue:

PARÁMETRO	**CARACTERIZACIÓN**	**IMPORTANCIA**
Signo	negativo	-
Intensidad	Alta	4
Extensión	Extenso	4
Momento	Inmediato	4
Persistencia	Temporal	2
Reversibilidad	Irreversible	6
Recuperabilidad	Mitigable	4
Sinergia	No sinérgico	1
Acumulación	No Acumulativo	3
Efecto	Directo	4
Periodicidad	Continuo	4
IMPORTANCIA TOTAL		**-48**

El impacto previsto que el proyecto generará sobre el factor suelo es MODERADO, por lo que NO será imprescindible aplicar medidas correctoras para mitigar dicho efecto.

7.2.2. Impactos sobre la hidrología.

7.2.2.1. Afección a la Red Superficial: pérdida de calidad de las aguas y afección a las infraestructuras hidráulicas.

Los impactos sobre la hidrología se generan en su mayor parte en la fase de construcción y se traducen en términos generales, en la contaminación que se podría producir por el incremento de sólidos en suspensión en los cursos superficiales durante la fase de obras, principalmente durante las excavaciones de las cimentaciones, la apertura de los accesos y el movimiento de maquinaria.
Los principales parámetros sobre los que estas acciones pueden influir son los relativos a los sólidos disueltos y en suspensión, los nutrientes fundamentalmente como consecuencia de los movimientos de tierra, y las grasas e hidrocarburos por vertidos accidentales.

Las acciones del proyecto que pueden ocasionar impactos en la hidrología superficial y subterránea son varias:

En la fase de preparación e instalación: circulación de maquinaria y transporte, movimiento de tierras, acopios de tierras, arrastre de las partículas y contaminantes provenientes de las emisiones atmosféricas. (Pb, principalmente), vertidos accidentales, etc. Es posible que haya un aumento de la escorrentía superficial al eliminar el efecto de retención de la lluvia por la vegetación, y disminuir la tasa de infiltración, lo que podría incidir sobre la recarga de los acuíferos.

En la fase de explotación: la instalación en si no causará ningún tipo de vertido. Ocasionalmente pueden darse como consecuencia del paso de vehículos, aunque es poco probable.
En la fase de clausura y restauración: añadir los efectos producidos como consecuencia del acopio de tierras.

Los impactos sobre la hidrología superficial y subterránea suelen tener gran importancia puesto que no tienden a circunscribirse a la zona concreta donde se producen sino que pueden transmitirse a áreas muy alejadas y extensiones bastante grandes. De ahí la importancia de introducir las medidas preventivas y de diseño adecuadas, encaminadas al control de los lixiviados, vertidos y sistemas de impermeabilización.

El efecto barrera en los flujos de agua es uno de los impactos potenciales que se pueden producir. Mediante un adecuado diseño de canalización de los cursos de agua se conseguirá que sea improbable la aparición de este efecto y medidas para evitar contactos con aguas de escorrentía.

Los parámetros que pueden modificarse son los sólidos disueltos y en suspensión y los nutrientes, a consecuencia de los movimientos de tierras; también las grasas e hidrocarburos pueden variar en el agua, fundamentalmente por vertidos accidentales en las zonas de almacenamiento y de maquinaria pesada. Por tanto, se hace necesaria una planificación especial que evite en lo posible los arrastres sólidos y vertidos accidentales. Hay que destacar que la instalación se llevara a cabo sin prácticamente movimientos de tierras, adecuándose la instalación de paneles a la orografía del terreno

El riesgo de afección a los cursos de agua se deberá por posibles cruzamientos de los caminos de acceso y porque se ocupen los cauces de los arroyos temporales.

Para prevenir la alteración de la red de drenaje se ha previsto como medida preventiva prohibir la construcción de nuevos accesos cruzando cursos de aguas además de evitar realizar vertidos.

CLASIFICACIÓN DEL IMPACTO: **COMPATIBLE**

- Este impacto se clasifica como compatible ya que la apertura de nuevos caminos, donde se produce un mayor aporte de sólidos en suspensión a las aguas, serán de escasa importancia al existir una buena red de pistas. Muchos de estos arroyos tienen un carácter estacional, por lo que dependiendo de la época de actuación esta afección puede ser prácticamente nula. Aunque se trata de un impacto notable directo y acumulativo por el alto valor de este recurso, esta afección puede ser

fácilmente minimizada con la aplicación de las medidas preventivas y correctoras propuestas en el capítulo anterior, por lo que la probabilidad de que ocurra este impacto será baja.

La magnitud del impacto sobre este factor ambiental se resume en la siguiente tabla:

PARÁMETRO	CARACTERIZACIÓN	IMPORTANCIA
Signo	negativo	-
Intensidad	Baja	2
Extensión	Puntual	1
Momento	Inmediato	2
Persistencia	Temporal	2
Reversibilidad	Reversible	2
Recuperabilidad	Recuperable	3
Sinergia	No sinérgico	1
Acumulación	Acumulativo	3
Efecto	Directo	3
Periodicidad	Irregular	1

IMPORTANCIA TOTAL -25

En este caso el impacto global de la planta solar sobre el agua es COMPATIBLE. No obstante, es necesario tomar las precauciones necesarias para evitar posibles vertidos que puedan perjudicar otros cauces o las aguas subterráneas por fenómenos de infiltración o por transporte de los contaminantes en las aguas de escorrentía superficial

7.2.3. Impactos sobre la atmósfera.

CALIDAD DEL ATMOSFERICA

Este factor tan sólo se verá afectado durante la fase de preparación e instalación por el tránsito y funcionamiento de la maquinaria. Sin embargo, en la fase de funcionamiento la planta fotovoltaica no producirá ningún tipo de emisión a la atmósfera.

PARÁMETRO	CARACTERIZACIÓN	IMPORTANCIA
Signo	negativo	-
Intensidad	Baja	2
Extensión	Extenso	1
Momento	Medio plazo	2
Persistencia	Temporal	2
Reversibilidad	Reversible	2
Recuperabilidad	Recuperable	1
Sinergia	No sinérgico	1
Acumulación	Acumulativo	2
Efecto	Directo	4
Periodicidad	Periodico	2
IMPORTANCIA TOTAL		**-24**

El impacto producido sobre la calidad del aire será COMPATIBLE, por lo que no será necesaria la adopción de medidas correctoras para que este factor recupere sus condiciones iniciales.

7.2.3.1 Ruido audible generado.

Durante la fase de preparación e instalación se producirá un incremento del nivel sonoro debido al movimiento de maquinaría, aumento de la frecuentación, etc. Sin embargo, esta situación será temporal y desaparecerá tras la finalización de las obras.

No obstante, la presencia de la carretera EX -390 colindante de la parcela hace que los ruidos generados puedan considerarse despreciables.
En lo que se refiere a la fase de explotación, ese nivel descenderá hasta valores mínimos, puesto que la instalación no emitirá ningún tipo de ruido y la afluencia de personas será mínima.

CLASIFICACIÓN DEL IMPACTO: **COMPATIBLE**

- Este impacto se clasifica como compatible porque se trata de un sonido audible de baja frecuencia y de baja intensidad apenas audible a escasos metros de la planta fotovoltaica.

La magnitud del impacto sobre el medio ambiente acústico se valora de la siguiente manera:

PARÁMETRO	**CARACTERIZACIÓN**	**IMPORTANCIA**
Signo	negativo	-
Intensidad	Baja	2
Extensión	Puntual	1
Momento	Inmediato	3
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	Reversible	1
Recuperabilidad	Recuperable	1
Sinergia	No sinérgico	1
Acumulación	Acumulativo	3
Efecto	Directo	4
Periodicidad	Discontinuo	2

IMPORTANCIA TOTAL -24

Al igual que en el caso anterior, el impacto sobre la atmósfera generado por el ruido se califica como compatible. Hay que tener en cuenta que durante la fase de explotación el ruido emitido por la instalación es prácticamente nulo, de forma que este se limita al emitido por los vehículos que ocasionalmente circularán por la zona para realizar tareas de mantenimiento o verificación.

7.2.4. Impactos sobre la flora y vegetación.

7.2.4.1. Afección a la vegetación.

Los impactos sobre la vegetación pueden ser directos, indirectos o través de otros componentes del ecosistema, como atmósfera, aguas y suelos.

Los primeros son los más importantes y tienen lugar durante la fase de preparación e instalación, debido a la ocupación del suelo donde se asentarán las instalaciones y las pistas de acceso hacia las mismas, la circulación de la maquinaria, los movimientos de tierras y la colocación de las diferentes infraestructuras. La magnitud del impacto dependerá de las superficies ocupadas y del valor de las comunidades vegetales afectadas.

Las comunidades vegetales que se verán influidas por la infraestructura están principalmente formadas por especies herbáceas.

Los efectos secundarios son en contraposición con los anteriores, bastante variados y difíciles de prever. El aumento de los niveles de inmisión, especialmente de óxidos de nitrógeno (NO_x) y plomo (Pb), puede ocasionar daños en la vegetación y también puede acumularse en las cadenas tróficas. Esta circunstancia no se da en el caso que nos ocupa puesto que el tráfico será poco intenso, por lo que los efectos sobre la vegetación serán de escasa relevancia.

Otros impactos secundarios se derivan del aumento de la frecuentación, como puede ser el aumento del nivel de riesgo de incendio o el pisoteo.

Por la escasa importancia relativa de las comunidades vegetales afectadas, los impactos serán de baja magnitud.

CLASIFICACIÓN DEL IMPACTO: **MODERADO**

- Este impacto se ha clasificado así porque a pesar de que el tipo de vegetación existente en la zona, ya que se trata de pastos, cultivos, matorral y quejigo. La desaparición del suelo y la propia instalación de la planta lleva asociada la pérdida de cubierta vegetal minima. Con la adopción de medidas correctoras y

compensatorias se podrá mitigar el efecto, facilitando la recuperación de la vegetación de la parcela.

La valoración del impacto sobre este factor es la siguiente:

PARÁMETRO	CARACTERIZACIÓN	IMPORTANCIA
Signo	Negativo	-
Intensidad	Media/Alta	4
Extensión	Parcial	3
Momento	Medio plazo	2
Persistencia	Permanente	2
Reversibilidad	Reversible	3
Recuperabilidad	Mitigable	3
Sinergia	No sinérgico	1
Acumulación	No acumulativo	1
Efecto	Directo	4
Periodicidad	Continuo	4
IMPORTACIA TOTAL		**-38**

El impacto que la instalación tiene sobre la flora de la zona es moderado, ya que la importancia de la cubierta vegetal no es demasiado elevada por estar compuesta por un pastizal de especies eurioicas y un encinar cuyos individuos poseen escaso porte debido a su juventud. Con la aplicación de medidas compensatorias en la fase de la clausura de la instalación será posible recuperar e incluso mejorar la vegetación de la parcela de estudio.

7.2.4.2 Afección a hábitats prioritarios. "Estudio de Afección"

Esto son los hábitats, que directamente se pueden ver afectados por la alternativa seleccionada.

Quercus suber y/o Quercus ilex.
Retamares y matorrales de genisteas. (Fruticedas, retamares y matorrales mediterráneos termófilos)
Zonas subestépicas de gramíneas y anuales. (Thero-Brachypodiete)

CLASIFICACIÓN DEL IMPACTO: **COMPATIBLE**

- Este impacto ha recibido esta clasificación ya que con las medidas preventivas previstas de investigación previa para identificar estos hábitats, marcarlos y evitar, en la medida de lo posible su afección, se minimiza el impacto sobre los.

7.2.5. Impactos sobre la fauna.

7.2.5.1. Afección a hábitats y alteración de las pautas de comportamiento.

Los impactos que la construcción del centro puede tener sobre la fauna puede dividirse en cuatro tipos; alteración de biotopos, efecto barrera, atropellamiento y vertidos.

En cuanto a la alteración de biotopos, podemos decir que la modificación del medio no supone un impacto de tipo crítico debido a que no existe ningún biotopo de interés faunístico que sea exclusivo del área afectada por el estudio. No obstante, es cierto que durante la fase de construcción estas infraestructuras tienen un impacto importante debido a los ruidos, al continuo trasiego de personas y a los movimientos de tierras. El impacto puede ser reversible, si se aplican medidas preventivas para ello.

En los aledaños existen zonas de características similares a las afectadas, que pueden albergar a las especies cuyos biotopos sean destruidos durante la fase de construcción de las instalaciones (áreas de alimentación, reposo y/o reproducción de vertebrados)

El atropellamiento es un factor que causa un efecto negativo. En los parajes de mayor interés natural este riesgo puede ser mayor, por lo que habrá que tener en cuenta la proximidad de la ZEPA Embalse de Talavan a la parcela de estudio y tomar las medidas oportunas para evitar afecciones secundarias sobre especies protegidas.

Los vertidos de sustancias potencialmente contaminantes pueden tener un impacto muy variable. Una actuación correcta en la gestión y deposición de estos residuos conlleva un impacto prácticamente nulo.

La fauna terrestre se vería afectada como consecuencia de las obras, al ver alterados sus hábitats, por los movimientos de tierra, ocupación del suelo, mayor presencia

humana, etc. lo que podría repercutir en una alteración en las pautas de comportamiento de la fauna. Especial relevancia tendría la afección a hábitats propios de pequeños mamíferos, conejos principalmente, por la importancia que tiene como alimento para algunas rapaces y para el lince. Por este motivo se han previsto medidas preventivas de estudio previo a las obras para minimizar la afección a zonas con conejeras.

Otra de las especies que puede verse afectada durante la construcción de la planta fotovoltaica es la avutarda. Es un ave a la que no le gusta el tránsito cercano de personas y vehículos, sobre todo en las épocas de cortejo. Además, nidifica en el suelo, lo que supone un mayor riesgo de pérdida de la puesta. Por tanto, se ha propuesto consultar a la administración previamente al inicio de las obras para evitar las áreas críticas para esta especie. Un caso parecido es el del aguilucho cenizo ya que también nidifica en el suelo, por lo que se deberá tener cuidado en las zonas de estepas si coincide la época de construcción con la época de cría. Aunque hay que tener en cuenta, que las zonas de nidificación de estas especies, se encuentran en la zona norte de la Zepa Embalse de Talavan, por lo cual la afección será minima, aunque se debe tener en cuenta.

Las grullas también pueden verse afectadas si la fase de obras coincide con invierno en zonas de invernada de estas aves. Es una especie sensible al paso de personas y maquinaria.

CLASIFICACIÓN DEL IMPACTO: **MODERADO**

- Este impacto se clasifica como moderado, porque un proyecto de estas dimensiones puede resultar complejo respetar todos los periodos de parada biológica recomendados, y ajustarlos a la planificación de las obras y más teniendo en cuenta que no hay especies incluidas en las máximas categorías de protección, en la parcela de ubicación del parque fotovoltaico. Esta afección será temporal, limitada a la fase de construcción, ya que una vez terminada la fase de obras, el medio biótico no se va a

ver modificado de manera significativa, y se puede esperar que la fauna recupere sus pautas de comportamiento.

Por consiguiente, en el caso de afección a hábitats y alteración de las pautas de comportamiento, de mamíferos, se puede considerar también como moderado.

Como se ha mencionado anteriormente, hay que tener en cuenta la presencia de la Zepa Embalse de Talavan, con la posibilidad de la presencia de especies protegidas que ello conlleva.

Los impactos quedarían del siguiente modo:

PARÁMETRO	**CARACTERIZACIÓN**	**IMPORTANCIA**
Signo	Negativo	-
Intensidad	Media	5
Extensión	Parcial	3
Momento	Medio plazo	2
Persistencia	Temporal	2
Reversibilidad	Reversible	2
Recuperabilidad	Recuperable	1
Sinergia	No sinérgico	1
Acumulación	Acumulativo	1
Efecto	Directo	4
Periodicidad	Irregular	1
IMPORTANCIA TOTAL		**-35**

Para el caso de la fauna, el impacto puede considerarse como moderado, ya que, como se ha comentado, este factor tan sólo se verá afectado durante la fase de construcción, en la que el ruido será mayor.

Respecto a la posible presencia de especies protegidas en la parcela objeto de estudio, mediante la aplicación de una serie de medidas preventivas y correctoras se logrará minimizar la afección sobre el factor fauna en todas las fases del proyecto.

7.2.6 Impactos sobre el medio socioeconómico.

7.2.6.1 Afección sobre la población.

Para evaluar este impacto es necesario diferenciar entre la fase de obras y la fase de explotación. Durante las obras las principales molestias sobre la población se producirán como consecuencia de la circulación de maquinaria pesada, incremento de humos y ruidos, etc. Se ha previsto como medida preventiva durante la fase de obras evitar siempre que sea posible el paso por núcleos urbanos, con el fin de minimizar las afecciones sobre la población. En cualquier caso son afecciones temporales que terminarán una vez que acaben las obras.

La creación de empleo tiene una magnitud mínima, ya que fundamentalmente se generarán empleos durante la fase de construcción, tanto de tipo directo en la propia construcción de la implantación, como indirecto en el sector servicios.

En cuanto a la aceptación social del proyecto, en general, para las instalaciones fotovoltaicas, son de gran agrado para población cercana a la misma.

CLASIFICACIÓN DEL IMPACTO: **COMPATIBLE**

- Este impacto se clasifica como compatible ya que los núcleos urbanos se encuentran alejados de las parcelas de implantación.

Este aspecto se verá afectado positivamente debido a la utilidad que se va a dar al terreno. Del mismo modo, la economía de la zona se verá enriquecida, ya que una industria de este tipo genera puestos de trabajo tanto directo como indirecto.

PARÁMETRO	CARACTERIZACIÓN	IMPORTANCIA
Signo	Positivo	+
Intensidad	Media	5
Extensión	Parcial	2
Momento	Inmediato	4
Persistencia	Permanente	4
Reversibilidad	Reversible	2
Recuperabilidad	Recuperable	1
Sinergia	No sinérgico	1
Acumulación	Acumulativo	4

Efecto	Secundario	1
Periodicidad	Continuo	4
IMPORTANCIA TOTAL		**+42**

7.2.6.2. Efectos sobre la propiedad.

La planta es de propiedad del Ayuntamiento de Talavan, la cual la titularidad es solamente suya.

CLASIFICACIÓN DEL IMPACTO: **COMPATIBLE**

- Tras la construcción del parque, la propiedad pasa a ser solamente del Gehrlicher Solar, durante los años estipulados en el contrato entre ambas partes, la propiedad, limitará el acceso a dicha instalación. Se ha valorado como compatible ya que se intenta compensar al ayuntamiento con arrendamiento económico él cual podrá repercutir en los habitantes de dicha población.

7.2.6.3. Afección al sector primario.

Los impactos sobre el sector primario se centran principalmente en la afección a la dehesa y a los cultivos de cereal de secano, que son los aprovechamientos predominantes en la zona de la implantación.

Para evaluar la afección al sector primario hay que tener en cuenta los siguientes aspectos:

- La ocupación del suelo por los apoyos y nuevos accesos es mínima, ya que apenas será necesario abrir nuevos caminos.

CLASIFICACIÓN DEL IMPACTO: **COMPATIBLE**

- Este impacto se ha considerado compatible ya que las pérdidas en el sector primario por la presencia de este parque fotovoltaico, se concretan en unas 750 ha aprox, las cuales hasta ahora tenían un aprovechamiento bajo de los pastos existentes.

Durante la fase de explotación, el aprovechamiento de los pastos puede ser para el ganado ovino solamente, en el caso de aprobación por parte de Gehrlicher Solar.

7.2.6.4. Afección a usos recreativos.

Uno de los usos recreativos afectados por la presencia de la planta fotovoltaica es la caza, ya que la parcela de implantación pertenece a un coto local en el que desarrollan esta actividad.

Durante la fase de construcción, se generarán molestias a esta actividad, debidas a la maquinaria, movimientos de tierra, etc., así como posibles alteraciones en el comportamiento de las especies cinegéticas, asociado a una mayor presencia humana en el entorno de las obras. Sin embargo, una aplicación correcta de medidas encaminadas a disminuir estas molestias lleva asociada una menor afección. Por todo ello se considera que el impacto generado sobre los recursos cinegéticos es COMPATIBLE, aunque queda prohibida la caza en el sector cercado por Gehrlicher Solar.

7.2.6.5. Afección a elementos del patrimonio Histórico-Cultural.

Aunque la zona de implantación no es importante en yacimientos, se han previsto las medidas preventivas oportunas para evitar afectar a elementos de interés arqueológico, consistentes básicamente en una prospección arqueológica superficial de todo el trazado, realizado anteriormente, por lo cual podemos valorar el grado de afección y se propondrán las correspondientes medidas preventivas y correctoras, como puede ser mover un apoyo, retirar los elementos de interés, etc.

CLASIFICACIÓN DEL IMPACTO: **COMPATIBLE**

7.2.7 Impacto sobre el paisaje.

Este impacto se produce durante la fase de obras y se prolonga durante la explotación.

Durante la fase de obras la afección se deberá a la intrusión en el paisaje de todos los elementos necesarios para la construcción.

Durante la explotación de la planta fotovoltaica, la pérdida de calidad paisajística se origina por la presencia de elementos extraños como son los apoyos, los paneles siendo en algunas zonas y debido a las condiciones topográficas del terreno, visibles.

CLASIFICACIÓN DEL IMPACTO: **SEVERO**

- Este impacto se ha clasificado como severo para las zonas donde la visibilidad de la planta es mayor, se considera que es un impacto residual, que no puede ser mitigado con la aplicación de medidas correctoras, y que la afección visual de esta planta solar va a ser alta desde zonas con bastante presencia de espectadores potenciales como son los núcleos de población y las carreteras.

El paisaje será el factor que, junto al suelo, se verá afectado en mayor medida por el impacto visual que ofrecerá la instalación, fundamentalmente teniendo en cuenta la proximidad a la EX - 390, desde la que será totalmente visible la instalación.

Sin embargo, al finalizar la vida útil de la planta, puede ser recuperado en cierto modo, dedicando la zona afectada a su uso tradicional o a otro que mejore la calidad visual de la parcela.

El impacto del proyecto sobre el paisaje se valora de la siguiente manera:

PARÁMETRO	**CARACTERIZACIÓN**	**IMPORTANCIA**
Signo	Negativo	-
Intensidad	Alta	8
Extensión	Extenso	6
Momento	Medio plazo	3
Persistencia	Temporal	4
Reversibilidad	Reversible	2

Recuperabilidad	Recuperable	3
Sinergia	No sinérgico	1
Acumulación	No acumulativo	1
Efecto	Directo	4
Periodicidad	Irregular	3
IMPORTANCIA TOTAL		**-57**

El impacto del proyecto sobre el paisaje es severo, por lo que deberán introducirse medidas correctoras para minimizarlo.

7.3 RESUMEN DE IMPACTOS

A continuación se enumeran todos los impactos generados por esta instalación, tras la aplicación de las medidas preventivas y correctoras agrupados en función de su clasificación y diferenciándose entre la fase obras y la de operación y mantenimiento:

IMPACTO	FASE DE OBRAS	FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
Modificación de la morfología por la apertura de accesos y otros movimientos de tierra	COMPATIBLE	-
Ocupación irreversible del suelo y alteración de las características físicas del suelo	MODERADO/COMPATIBLE	-
Incremento de procesos erosivos y otros riesgos	COMPATIBLE	-
Afección a la Fauna	MODERADO	-
Afección a la red superficial: Pérdida de la calidad de las aguas y afección a las infraestructuras hidráulicas	COMPATIBLE	-
Ruido audible generado	COMPATIBLE	-
Afección a la vegetación	MODERADO	-
Afección a hábitats prioritarios (Extremadura)	COMPATIBLE	-
Afección a hábitats y alteración de las pautas de comportamiento	MODERADO	-
Afección sobre la población	COMPATIBLE	-
Efectos sobre la propiedad	COMPATIBLE	-
Afección al sector primario	COMPATIBLE	-

Afección a la minería	COMPATIBLE	-
Afección a usos recreativos	COMPATIBLE	-
Afección a elementos del patrimonio histórico-cultural	COMPATIBLE	-
Afección a vías pecuarias	COMPATIBLE	-
Afección a Espacios Naturales Protegidos	MODERADO	COMPATIBLE
Impactos sobre el paisaje	SEVERO/COMPATIBLE	MODERADO
Mejora de servicio eléctrico	-	POSITIVO

Los impactos más importantes que genera la Instalación de la Planta Fotovoltaica "Talasol solar", se producen en fase de obra. Más concretamente los derivados de la pérdida de Capacidad Agraria Suelo y del Paisaje.

Debido a los beneficios que produce la instalación Fotovoltaica el Impacto Global de Talasol Solar se considera COMPATIBLE.

A continuación se desarrolla una matriz de relación causa-efecto en la que se valoran los impactos en términos de reglamento.

FACTOR AMBIENTAL	VALORACION DEL IMPACTO
PAISAJE	⇩
FAUNA	○
VEGETACION	○
AGUA	⟺
SUELO	○
CALIDAD ATMOSFERICA	⟺
RUIDO	⟺
SOCIOECONOMÍA	+ ⟺

COMPATIBLE ⟺

MODERADO ○

SEVERO ⇩

CRITICO ▭

A la vista de todo lo estudiado, se resume la valoración global del efecto de la explotación como MODERADO, con cierta afección SEVERA sobre factor paisaje. Esto quiere decir que, como consecuencia de la actividad, la recuperación de las condiciones originales requiere cierto tiempo y es necesaria la aplicación de medidas preventivas y correctoras.

Los impactos negativos derivados de la actividad se verán minimizados por las medidas correctoras y compensatorias a proponer para cada apartado, con lo que la actividad se convierte en una actuación aceptable, con posibilidades de recuperación en aspectos como fauna, vegetación, suelo y restauraciones desde el punto de vista paisajístico.

7.4 JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS. DICTAMEN Y RESUMEN DE LA VALORACIÓN GLOBAL.

Según establece el Reglamento, y de acuerdo a los datos aportados en los epígrafes anteriores, se presenta a continuación una relación jerarquizada de los impactos significativos identificados, en función de la gravedad.

	CLAVE DE COLORES				
CONCEPTO					
Magnitud del Impacto	Muy Baja	Baja	Media	Alta	Muy Alta
Calidad Intrinseca del Medio	Muy Alta	Alta	Media	Baja	Muy Baja
Carácter del Impacto	No significativo	Leve	Media	Adverso	Notorio
Importancia del Impacto	Muy Baja	Baja	Media	Alta	Muy Alta
Gravedad del impacto producido	Positivo	Compatible	Moderado	Severo	Critico
Recuperabilida	Mejora Notable	Alta	Media	Baja	Muy Baja o nula

7.4.1 Fase de Construcción.

CARACTERIZACIÓN Y VALORIZACIÓN DEL IMPACTO / IMPACTOS AMBIENTALES	Fase de Construccion	MAGNITUD DEL IMPACTO	CALIDAD INTRÍNSICA DEL MEDIO	CARÁCTER DEL IMPACTO: Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergias	Acumulación	Efecto	Periodicidad	CARÁCTER DEL IMPACTO	IMPORTANCIA DEL IMPACTO	GRAVEDAD DEL IMPACTO PRODUCIDO	RECUPERABILIDAD	GRAVEDAD DEL IMPACTO RESIDUAL
Afeccion Atmosferica	√	Verde	Amarillo	Extenso	Medio y largo plazo	Temporal largo plazo	Reversible a largo plazo (años,<10 años)	Moderadamente sinérgico	No Acumulativo	Directo	Periódico	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
Afeccion al Suelo	√	Amarillo	Amarillo	Puntual	Medio y largo plazo	Temporal largo plazo	Irreversible	Sinergico	Acumulativo	Directo	Continuo	Verde	Amarillo	Verde	Amarillo	Verde
Alteracion de la Vegetacion	√	Amarillo	Amarillo	Parcial	Inmediato	Temporal Medio plazo	Reversible a largo plazo (años,<10 años)	Moderadamente sinérgico	No Acumulativo	Directo	Continuo	Amarillo	Amarillo	Verde	Verde	Verde
Alteración de la Fauna	√	Verde	Amarillo	Puntual	Inmediato	Temporal Corto plazo	Reversible a medio plazo (meses)	No Sinergico	Acumulativo	Directo	Irregular	Amarillo	Amarillo	Verde	Verde	Verde
Alteración Paisajistica	√	Amarillo	Amarillo	Puntual	Inmediato	Temporal Medio plazo	Reversible a Corto Plazo	No Sinergico	No Acumulativo	Directo	Irregular	Rojo	Amarillo	Verde	Verde	Verde
Afeccion Socioeconomica	√	Verde	Verde	Puntual	Corto plazo	Permanente	Irreversible	Moderadamente sinérgico	No Acumulativo	Directo	Continuo	Verde	Amarillo	Azul	Azul	Azul

Matriz de Valoración de Impactos Negativos

7.4.2 Fase de Explotación.

CARACTERIZACIÓN Y VALORIZACIÓN DEL IMPACTO / IMPACTOS AMBIENTALES	Fase de Explotación	MAGNITUD DEL IMPACTO	CALIDAD INTRÍNSICA DEL MEDIO	CARÁCTER DEL IMPACTO								CARÁCTER DEL IMPACTO	IMPORTANCIA DEL IMPACTO	GRAVEDAD DEL IMPACTO PRODUCIDO	RECUPERABILIDAD	GRAVEDAD DEL IMPACTO RESIDUAL
				Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergias	Acumulación	Efecto	Periodicidad					
Afeccion Atmosferica	√			Extenso	Medio y largo plazo	Temporal largo plazo	Reversible a largo plazo (años,<10 años)	Moderadamente sinérgico	No Acumulativo	Directo	Periódico					
Afeccion al Suelo	√			Puntual	Medio y largo plazo	Temporal largo plazo	Irreversible	Sinergico	Acumulativo	Directo	Continuo					
Alteracion de la Vegetacion	√			Parcial	Inmediato	Temporal Medio plazo	Reversible a largo plazo (años,<10 años)	Moderadamente sinérgico	No Acumulativo	Directo	Continuo					
Alteración de la Fauna	√			Puntual	Inmediato	Temporal Corto plazo	Reversible a medio plazo (meses)	No Sinergico	Acumulativo	Directo	Irregular					
Alteración Paisajistica	√			Puntual	Inmediato	Temporal Medio plazo	Reversible a Corto Plazo	No Sinergico	No Acumulativo	Directo	Irregular					
Afeccion Socioeconomica	√			Puntual	Corto plazo	Permanente	Irreversible	Moderadamente sinérgico	No Acumulativo	Directo	Continuo					

Matriz de Impacto Negativo

Impactos Compatibles.

- Impacto a la atmósfera (Fase de Obra)

-Calidad Atmosféricas (Fase de Obra y Explotación)

- Impacto sobre el Ruido (fase de Obra)

Impactos Moderados

- Alteración de la vegetación. (Fase de Obra y Explotación)

- Alteración de la Fauna (Fase de Obra y Explotación)

-Afección sobre el Suelo (Fase de Obra)

Impactos Severos.

- Afección al Paisaje (Fase de Obra y Explotación)

Impactos Positivos.

- Impacto Socioeconómico (Fase de Obra y Explotación)

.

8. VALORACIÓN DE IMPACTOS TRAS LAS MEDIDAS CORRECTORAS

A continuación se exponen la valoración de los impactos teniendo en cuenta la aplicación de las medidas ambientales descritas en apartados anteriores:

IMPACTOS SOBRE LA CALIDAD DEL AIRE	CARACTERIZACIÓN	EVALUACIÓN	MEDIDAS	EVALUACIÓN DESPUES DE LAS MEDIDAS
Durante la fase de preparación e instalación, aumentarán las concentraciones de partículas en el aire y los humos, como consecuencia la circulación de maquinaria y transporte y movimiento de tierras, en áreas próximas a la parcela.	Negativo Recuperable Baja NO Puntual Acumulativo Inmediato No sinérgico Temporal Directo Reversible Periódico	COMPATIBLE	-Vigilancia de los reglajes de los motores de la maquinaria -Limitación de velocidad a la maquinaria -Utilización preferente de caminos ya existentes -Riego periódico de las pistas y caminos auxiliares -Riego previo en los movimientos de tierras.	COMPATIBLE
Durante la fase de funcionamiento, los niveles de emisión son mínimos, ya que la instalación no produce contaminantes de ningún tipo.	Mínimo Recuperable Negativo Acumulativo Directo Corto plazo Simple Permanente Reversible Continuo Extenso	COMPATIBLE	-No es preciso realizar medidas correctoras debido a la baja densidad de tráfico	COMPATIBLE

En la fase de clausura afectarán el movimiento de tierras y la circulación de maquinaria.	Mínimo Recuperable Negativo Acumulativo Directo Corto plazo Simple Permanente Reversible Continuo Extenso	COMPATIBLE	-No es preciso realizar medidas correctoras debido a la baja densidad de tráfico y a la dispersión de las emisiones ya que no existirán concentraciones de vehículos.	COMPATIBLE

IMPACTOS SOBRE EL MEDIO AMBIENTE ACÚSTICO	CARACTERIZACIÓN	EVALUACIÓN	MEDIDAS	EVALUACIÓN DESPUES DE LAS MEDIDAS
Durante la fase de preparación e instalación se producirá un incremento del nivel sonoro, debido al movimiento de maquinaria, aumento de la frecuencia, etc. Tras la finalización de las obras la frecuencia disminuirá, pero existirá tránsito esporádico de vehículos.	Notable Negativo Recuperable Directo Acumulativo Simple Corto plazo Reversible Temporal Localizado Periódico	COMPATIBLE	-Establecer horarios de trabajo para la maquinaría pesada. -Exigir un mantenimiento correcto de la maquinaría, en especial de los sistemas de insonorización, además de procurar no realizar ruidos innecesarios	COMPATIBLE
Durante la fase de explotación, el ruido será mínimo y procederá del tránsito esporádico de vehículos para tareas de mantenimiento y verificación.	Notable Negativo Recuperable Directo Acumulativo Simple Corto plazo Reversible Temporal Localizado Periódico	COMPATIBLE	-No es preciso realizar medidas correctoras debido a la baja densidad de tráfico y a la dispersión de las emisiones ya que no existirán concentraciones de vehículos.	COMPATIBLE

IMPACTOS SOBRE LA GEOLOGÍA Y EL SUELO	CARACTERIZACIÓN	EVALUACIÓN	MEDIDAS	EVALUACIÓN DESPUES DE LAS MEDIDAS
Los suelos se verán afectados por la destrucción directa o compactación del mismo la excavación de terreno, acopio de tierras y materiales de construcción	Notable Negativo Par. Recuperable Directo Acumulativo Sinérgico Corto plazo Par.Reversible Permanente Localizado Continuo	SEVERO	-Retirada y acopio de la tierra vegetal. -Utilización preferente de los caminos de la zona -Se descompactarán todos los terrenos afectados por el tránsito de maquinaria	MODERADO
Acumulación de contaminantes transmitidos por vía atmosférica o hidrológica, a través de los arrastres de las aguas de escorrentía	Mínimo Negativo Par.Recuperable Indirecto Acumulativo Sinérgico Corto plazo Par.Reversible Temporal Extenso Irregular	MODERADO	-Control de la gestión de los residuos peligrosos, los cambios de aceite se realizarán en los talleres de la zona.	COMPATIBLE

IMPACTOS SOBRE EL MEDIO HÍDRICO	CARACTERIZACIÓN	EVALUACIÓN	MEDIDAS	EVALUACIÓN DESPUES DE LAS MEDIDAS
La construcción de las infraestructuras puede derivar en un efecto barrera en los flujos de circulación de agua.	Notable Negativo Recuperable Directo No acumulativo Simple Corto plazo Par.Reversible Permanente Localizado Periódico	MODERADO	Mediante un adecuado diseño del trazado y de las obras necesarias para la circulación del agua se consigue que sea improbable la aparición de este efecto barrera	COMPATIBLE
Durante la fase de preparación e instalación los parámetros de calidad del agua que pueden modificarse son los sólidos disueltos y en suspensión y los nutrientes, a consecuencia de los movimientos de tierras; también las grasas e hidrocarburos pueden variar en el agua, fundamentalmente por vertidos accidentales en las zonas de almacenamiento y de maquinaria pesada.	Notable Negativo Recuperable Directo Acumulativo Sinérgico Corto plazo Par.Reversible Temporal Extenso	COMPATIBLE	-Evitar vertidos de aceites y otros líquidos procedentes del mantenimiento de maquinaria. -Prohibición de efectuar trabajos, como por ejemplo el repostaje, en zonas no especialmente diseñadas para ello.	COMPATIBLE

	Irregular			
Durante el funcionamiento, los daños sobre la calidad de las aguas pueden venir causados por vertidos accidentales de los vehículos de mantenimiento de las instalaciones	Mínimo Recuperable Negativo No Acumulativo Indirecto Corto plazo No sinérgico Temporal Reversible Irregular Puntual	MODERADO	-Evitar realizar tareas como el repostaje de vehículos en las cercanías de los cursos de agua -Mantenimiento adecuado de los vehículos	COMPATIBLE

IMPACTOS SOBRE LA VEGETACIÓN	CARACTERIZACIÓN	EVALUACIÓN	MEDIDAS	EVALUACIÓN DESPUES DE LAS MEDIDAS
Destrucción directa de la vegetación durante la fase de preparación e instalación debido a la ocupación del suelo donde se asentarán las instalaciones y las pistas de acceso, la circulación de la maquinaria, los movimientos de tierras y la colocación de las diferentes infraestructuras	Notable Negativo Irrecuperable Directo Acumulativo Simple Corto plazo Irreversible Permanente Localizado Continuo	MODERADO	-La tierra vegetal se almacenará para ser posteriormente utilizada en los trabajos de restauración. -Delimitación de las zonas de trabajo mediante vallados. -Reducción del número de pistas y caminos auxiliares. -Extensión de tierra vegetal y posterior revegetación	MODERADO
El aumento de la contaminación atmosférica puede conllevar una posible pérdida de productividad y acumulación metales pesados en cadenas tróficas.	Mínimo Negativo Par.Recuperable Indirecto Acumulativo Sinérgico Corto plazo Par.Reversible Permanente Extenso	COMPATIBLE	NO SON NECESARIOS MEDIDAS CORRECTORAS	COMPATIBLE

	Irregular			
Aumento del riesgo de incendios derivado del aumento de la frecuentación	Mínimo Par.recuperable Negativo Acumulativo Indirecto Corto plazo Sinérgico Temporal Reversible Irregular Extenso	COMPATIBLE	NO SON NECESARIAS MEDIDAS CORRECTORAS	COMPATIBLE

IMPACTOS SOBRE LA FAUNA	CARACTERIZACIÓN	EVALUACIÓN	MEDIDAS	EVALUACIÓN DESPUES DE LAS MEDIDAS
Durante la fase de construcción de la infraestructura se producirá una alteración de los biotopos debido a los ruidos, al continuo trasiego de personas y a los movimientos de tierras	Notable Negativo Recuperable Directo Acumulativo Sinérgico Corto plazo Reversible Temporal Localizado Periódico	MODERADO	Adaptar el plan de obra de tal manera que se eviten los grandes movimientos de maquinaria en la época de reproducción y cría	COMPATIBLE
Los vertidos de materiales, de lubricantes, de alquitranes o de combustibles pueden tener un impacto sobre la fauna	Mínimo Negativo Par.Recuperable Directo Acumulativo Sinérgico Corto plazo Par.Reversible Temporal Extenso Irregular	COMPATIBLE	Una actuación correcta en la gestión y deposición de estos residuos con lleva un impacto prácticamente nulo.	COMPATIBLE

IMPACTOS SOBRE EL PAISAJE	CARACTERIZACIÓN	EVALUACIÓN	MEDIDAS	EVALUACIÓN DESPUES DE LAS MEDIDAS
Las acciones del proyecto que causan mayores impactos paisajísticos son la colocación y presencia de las propias estructuras, los movimientos de tierra y aquellas otras acciones que producen un cambio en la vegetación por movimiento de maquinaria, acumulo de materiales, etc.	Notable Negativo Irrecuperable Directo Acumulativo Simple Corto plazo Irreversible Permanente Localizado Continuo	SEVERO	-Diseño de las instalaciones acorde con la topografía de la parcela -Introducción de pantallas visuales que favorezcan la integración paisajística. -Clausura y demolición de las estructuras cuando cese la etapa de funcionamiento.	COMPATIBLE

IMPACTOS SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO	CARACTERIZACIÓN	EVALUACIÓN	MEDIDAS	EVALUACIÓN DESPUES DE LAS MEDIDAS
Mejora en el sistema de gestión de residuos a nivel comarcal y provincial.	Positivo	POSITIVO	NO SON NECESARIAS MEDIDAS CORRECTORAS	POSITIVO
Durante la fase de preparación e instalación se generarán nuevos puestos de trabajo, lo que además trae consigo un aumento de la demanda	Positivo	POSITIVO	NO SON NECESARIAS MEDIDAS CORRECTORAS.	POSITIVO

de servicios y hostelería del municipio.				
Los daños directos que sobre la población se derivan de la construcción son; ruido, polvo y mayor riesgo de accidentes por el aumento del tráfico de maquinaria y camiones	Notable Negativo Par.recuperable Directo Acumulativo Sinérgico Corto plazo Par.reversible Temporal Localizado Periódico	MODERADO	-Establecer horarios de trabajo para la maquinaria pesada. -Exigir un mantenimiento correcto de la maquinaría. -Se respetarán las ordenanzas municipales para la preservación de las condiciones sonoras. -Limitación de velocidad a la maquinaria. -Utilización preferente de la carretera y caminos ya existentes. -Riego periódico de las pistas y caminos auxiliares	MODERADO COMPATIBLE

9. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

9.1. OBJETIVOS

Para controlar los efectos de posibles impactos ambientales que pueda provocar la explotación de la instalación, y con el fin de cumplir con lo previsto en el Artículo 7 del Real Decreto 1131/88, de 30 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/86, de 28 de junio, y recientemente derogado por el RD Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental, el Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) así como en el Decreto 45/91, de 16 de abril, de Medidas de Protección del Ecosistema de la Comunidad Autónoma de Extremadura, se propone un Programa de Vigilancia Ambiental para la instalación. Su finalidad es la de establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras contendidas en el presente E.I.A. (artículo 11, R.D. 1131/88).
La necesidad del mismo es consecuencia de que no se puede obviar, por muy bien estudiado que esté el impacto, la incertidumbre inherente a todo análisis predictivo y a la relación actividad-medio, lo que añade justificación a la necesidad de plantearse un programa de seguimiento de las incidencias que vayan surgiendo. Este seguimiento permitirá una evaluación "a posteriori", una vez transcurrido un periodo razonable de tiempo, para ver en qué medida se cumplen las previsiones y resulta necesario adoptar nuevas medidas correctivas en un futuro. En definitiva este programa servirá para constatar fehacientemente que tanto la construcción como la puesta en marcha del Parque Solar Talasol se efectúan de forma ambientalmente compatible.
Dentro de este Programa de Vigilancia Ambiental se han separado las fases de construcción y explotación no sólo por la gran diferencia en la naturaleza de los impactos provocados, sino también su diferente proyección temporal y posibles repercusiones legales, ya que evidentemente es la fase de explotación la más regulada administrativamente en cuanto a sus aspectos ambientales y lógicamente también la más dilatada en el tiempo.

El Programa de Vigilancia Ambiental para este proyecto pretende alcanzar los objetivos que se indican en el siguiente epígrafe.

9.2. OBJETIVOS DEL PVA

El principal objetivo del presente documento es velar para que el proyecto, y todas las actividades que éste engloba, se lleven a buen término, respetando tanto los condicionantes ambientales recogidos en el Estudio de Impacto Ambiental como la posible modificación que pueda existir.

El Programa de Vigilancia Ambiental, concreta los parámetros de seguimiento de la calidad de los vectores ambientales afectados por la realización de todas las actuaciones que comprende la construcción y funcionamiento de las obras e instalaciones contempladas en el proyecto de la Parque Solar Talasol.

Se distinguen como objetivos básicos los siguientes:

- Identificación precisa del ámbito de afección para cada una de las variables ambientales, operaciones que provocan impacto, tipo de impacto y medidas correctoras propuestas para minimizarlo.
- Garantizar la implantación de las medidas correctoras y moderadoras propuestas para minimizar el impacto ambiental.
- Hay que considerar que en la concreción y ejecución de los diferentes estudios y proyectos complementarios de medidas correctoras, e incluso del mismo proyecto, pueden surgir nuevos impactos no previstos hasta el momento, a los cuales el presente documento da cabida gracias al mecanismo de retroalimentación que se presenta, el cual permitirá detectar estos posibles nuevos impactos y definir e implementar nuevas medidas correctoras y/o protectoras.
- Definición de una serie de Procedimientos y Operaciones de Vigilancia como unidades de control fácilmente identificables.

- Localización espacial y temporal de medidas correctoras para controlar los impactos.
- Selección de indicadores fácilmente mensurables y representativos del sistema afectado.
- Verificación de las condiciones ambientales exigidas y la eficacia de las medidas a través de los controles efectuados y los estudios, respectivamente.
- Modificaciones de las medidas correctoras en caso de no alcanzarse las condiciones exigidas, o bien por aparición de imprevistos.
- Proporcionar, en fases posteriores, resultados específicos acerca de los valores reales de impacto alcanzado por los indicadores ambientales preseleccionados, respecto a los previstos en base a la información obtenida en los estudios propuestos.

Para conseguir estos objetivos este PVA realiza un seguimiento y control estructurado de los aspectos ambientales del proyecto asegurando la correcta aplicación de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras, y de este modo, prevenir, controlar o reducir al mínimo los impactos negativos ambientales de las actividades de construcción y del normal funcionamiento de la instalación.

APLICACIÓN DE MEDIDAS CORRECTORAS PROPUESTAS

El PVA deberá permitir comprobar y verificar que las medidas correctoras propuestas son realmente eficaces y reducen la magnitud de los impactos detectados. En el caso de que las medidas propuestas no fueran eficaces o que surgieran impactos no previstos, se habrá de diseñar otras adecuadas para paliar las posibles afecciones al medio.

Las medidas correctoras propuestas en este plan, deberán dar cumplimiento a lo establecido y propuesto en los siguientes documentos de referencia:

El Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en el que se establece un sistema para garantizar el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras al proyecto y contenidas en dicho documento, según lo previsto en el Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de Junio, de Evaluación de Impacto Ambiental,

modificado por la Ley 6/2001, de 8 de Mayo, y su Reglamento de ejecución, aprobado por el Real Decreto 1131/1.988, de 30 de Septiembre. El PVA no sólo contempla lo determinado en el EIA, sino que también incorporará los criterios para el adecuado cumplimiento de las condiciones establecidas en la futura Declaración de Impacto Ambiental (DIA), que resultan vinculantes de acuerdo con lo especificado en el artículo 47 de la Ley 3/1.998, de 27 de Febrero. Es decir, el PVA desarrollado deberá ser revisado y ajustado a las especificaciones de la DIA, así como todas aquellas derivadas de las fases posteriores del proyecto y estudio a realizar.

En este Plan también se ha de tener en cuenta las eventuales medidas correctoras adicionales que pueda contener la Autorización de la Licencia de Actividad, (LA), según el Decreto de Alcaldía correspondiente.

DETECCIÓN DE NUEVOS IMPACTOS E INCIDENTES.

Adicionalmente, el PVA permitirá la valoración de los impactos que hayan sido difícilmente cuantificables o detectables en la fase de estudio, pudiéndose diseñar nuevas medidas correctoras en el caso de que las existentes no sean suficientes, y será modificado en cuanto a los parámetros que deben ser medidos, periodicidad de la medida y límites entre los que deben encontrarse dichos parámetros. Asimismo, el PVA pretende asegurar la detección de las posibles incidencias que hayan podido surgir durante la ejecución de las obras y durante la explotación de la planta, a fin de evitarlas en el futuro en la medida de lo posible.

9.3. ALCANCE Y ÁMBITO DE ACTUACIÓN

El alcance del Programa de Vigilancia Ambiental viene establecido en la legislación de Evaluación de Impacto Ambiental según el artículo 11 del Real Decreto 113/88, en el que se indica que: "establecerá un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras contenidas en el estudio de impacto ambiental".

En lo que respecta al ámbito de actuación, se aplicará a todas las actividades relacionadas con el medio ambiente que se realicen durante la ejecución de los trabajos de construcción, así como todas las fases del proceso industrial durante el funcionamiento del Parque Solar Talasol.

Las directrices del Plan afectan al personal para la construcción de la planta (subcontratistas, proveedores, etc.) como al personal que integre la plantilla de trabajadores, en su fase operativa.

Este Plan y los procedimientos que incluye, quedarán incluidos mediante referencia expresa en el convenio de adjudicación en todos los contratos suscritos por el promotor para la ejecución de los trabajos, formando parte de la documentación contractual de obligado cumplimiento por los contratistas. El contratista estará asimismo obligado a extender los requerimientos del mismo sus subcontratistas, de forma que se asegure la aplicación del Plan a los mismos.

Por consiguiente, el contratista se compromete a aplicar en todo momento los procedimientos de gestión ambiental editados, y a disponer a su costa, de los medios adecuados para su aplicación.

En cualquier caso, a efectos contractuales cada contratista directo del promotor responderá del cumplimiento por parte de sus empresas subcontratistas de los requerimientos derivados de la gestión ambiental durante la obra, contenidos en el presente Plan y en las buenas prácticas ambientales en la obra.

9.4. ESTRUCTURA Y RESPONSABILIDAD DEL PVA

En el siguiente organigrama se identifica al personal con funciones y responsabilidades para la vigilancia y gestión medioambiental del proyecto en sus distintas fases:

DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN

La estructura de proyecto en el seguimiento de la construcción, indicando las responsabilidades que cada figura supone en cuanto a la vigilancia ambiental, será:

DIRECTOR RESPONSABLE DE MEDIOAMBIENTE, el cual será el responsable último de velar por el cumplimiento de este Plan de Vigilancia. Entre sus responsabilidades podemos indicar las siguientes:

Planificar y supervisar las actividades medioambientales del promotor.

Informar a la Dirección del Proyecto de los asuntos oportunos desde el punto de vista medioambiental.

Velar por la adecuada aplicación de los procedimientos ambiéntales por parte del promotor y subcontratistas.

Efectuar el seguimiento de toda la documentación e informes de carácter medioambiental que se generen.

Realizar la investigación de incidentes, canalizar la información asociada y hacer el seguimiento de la comunicación oficial pertinente.

Redactar Informes con las aportaciones que sean necesarias derivadas de la investigación de incidentes.

Proponer métodos oportunos para la prevención de incidentes medioambientales, en particular comprobar las revisiones de los procedimientos existentes o nuevos.

Supervisar las actividades de los técnicos de medio ambiente de las empresas subcontratistas y hacer cumplir a éstos toda la normativa contenida en el PVA.

Informar e instruir al personal de las medidas de medio ambiente de carácter general, así como en las de carácter específico de los trabajos.

Disponer las instrucciones oportunas para el desarrollo del PVA y supervisar las actuaciones que del mismo se deriven.

Efectuar los estudios mediante los análisis oportunos y particularmente de las medidas preventivas en aquellos productos incorporados a la obra, que se sospeche puedan ser contaminantes o de aquellas actividades que pudieran constituir una causa de posibles incidentes ambientales.

Colaborar con la Dirección Facultativa de Obra en el asesoramiento sobre asuntos técnicos relativos al medio ambiente.

Inspeccionar las condiciones de trabajo y comunicar la existencia de riesgos medioambientales, con objeto de que sean puestas en práctica las oportunas medidas de prevención.

Suspender aquellos trabajos cuando se advierta que los mismos comportan riesgo medioambiental, hasta que sean adoptadas las medidas oportunas para eliminar el riesgo.

TÉCNICO RESPONSABLE DE MEDIO AMBIENTE, tendrá asignadas las siguientes funciones y responsabilidades:

Cumplir y hacer cumplir al personal a su cargo tanto en el seno de la propia empresa como parte de otros subcontratistas, lo dispuesto en el PVA, y cuánto específicamente estuviere establecido sobre medio ambiente en el desarrollo del proyecto.

Instruir al personal a su cargo de los riesgos medioambientales inherentes al trabajo que deba realizar, así como a las medidas adecuadas que deban observar en la ejecución de los mismos. Prohibir o suspender, en su caso, los trabajos en los que se advierta riesgo medioambiental grave cuando no sea posible el empleo de los medios adecuados para evitarlos.

Informar y colaborar con el responsable de medio ambiente del promotor, en los asuntos técnicos relativos a medio ambiente.

Asistir a las reuniones periódicas de seguimiento del PVA y a cuantas fueran requeridas por el responsable de medio ambiente del promotor, con motivo de incidencia o incumplimiento de los procedimientos contenidos en el PVA.

DURANTE LA FASE DE FUNCIONAMIENTO.

Esta sección será la encargada de coordinar y desarrollar todos los procedimientos de gestión ambiental contenidos en el PVA, así como la realización de Informes y otros documentos que justifiquen el cumplimiento y adecuación del proceso productivo de la central con respecto a la normativa medioambiental vigente. Asimismo, será el interlocutor de la empresa promotora con los organismos competentes en esta materia.

9.5. METODOLOGÍA PARA LA IMPLANTACIÓN Y DESARROLLO DEL PVA

La vigilancia ambiental durante la fase de construcción se ha concebido para ser implementada mediante una serie de Procedimientos de Gestión Ambiental (PGA), por cuyo cumplimiento se debe velar. En consecuencia, la correcta gestión ambiental implica que todas las acciones protectoras o correctoras que pretendan llevarse a cabo durante esta fase deben estar contenidas en algún procedimiento.

Las operaciones de vigilancia ambiental durante la construcción se estructuran en un proceso iterativo con las siguientes etapas:

1. Elaboración de los procedimientos de gestión ambiental
2. Implementación de los procedimientos de vigilancia ambiental
3. Seguimiento y control del cumplimiento de los procedimientos de vigilancia ambiental, con la correspondiente detección de no conformidades, anomalías e incidentes.
4. Evaluación de la efectividad de los procedimientos de gestión ambiental en prevenir o minimizar los impactos producidos, respecto de los objetivos marcados.
5. Revisión de los procedimientos de gestión ambiental o edición de nuevos procedimientos, en caso de ser necesarios e implementación de los cambios, con lo que el proceso vuelve continuamente a la etapa 1.

*Implicación de las empresas contratistas:

La etapa segunda del proceso descrito requiere la implicación de las empresas contratistas. Esta es una condición indispensable para el éxito de la actuación medioambiental en obra. Requiere las siguientes acciones:

Reunión Inicial

Previamente al inicio de la actividad de un contratista, se mantendrá una reunión entre su responsable medioambiental en la obra y el responsable medioambiental del promotor. El objeto de esa reunión, consiste en establecer las bases de la actuación medioambiental de las empresas contratistas participantes. Se pretende revisar las actividades concretas a realizar por las empresas en cuestión, identificando los impactos que estas actividades pueden producir sobre el medioambiente. Se realizará

entonces una revisión de los procedimientos de gestión ambiental que recojan las medidas protectoras o correctoras que es necesario aplicar para:

- Asegurar su perfecto entendimiento por parte del contratista (y sus subcontratistas). Comprobar que los procedimientos son válidos y aplicables para las actividades que las empresas realizarán.
- Concretar su aplicación particularizada a la actuación de esas empresas (teniendo en cuenta las actividades que realizarán, la zona de la obra donde actuarán, etc.).
- Determinar de forma clara qué operaciones concretas cuyo impacto se pretende controlar requerirán autorización expresa previa por medio del permiso de trabajo correspondiente. Definir aspectos concretos para asegurar que la formación que recibirán los operarios de estas empresas se ajustará a lo necesario.
- Se levantará acta de la reunión, incluyendo en ella los acuerdos o comentarios pertinentes, con objeto de asegurar la particularización y futura aplicación de los procedimientos de gestión ambiental por parte del promotor y sus contratistas. Se hará especial incidencia en la definición de las operaciones que requieren la tramitación de permisos de trabajo.

*Formación

Acompañados del responsable de medioambiente en la obra, todo el personal y operarios realizarán un curso de formación medioambiental. Seguimiento y Control:

9.6. PROCEDIMIENTOS Y OPERACIONES DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Los Procedimientos de Gestión Ambiental representan el instrumento para asegurar el cumplimiento de las obligaciones medioambientales durante la fase de construcción y la fase de funcionamiento del proyecto, además de las que se formulen en la Declaración de Impacto Ambiental (DIA).

Estos procedimientos contendrán las instrucciones precisas para prevenir, minimizar o evitar los impactos de una serie de actividades determinadas sobre los factores

ambientales del entorno. Asimismo, asegurarán el cumplimiento de todas las medidas correctoras y protectoras citadas en el Estudio de Impacto Ambiental, además de realizar un proceso de control y vigilancia de la efectividad de dichas medidas, así como las desviaciones respecto a lo previsto en la identificación y valoración de impactos.

El énfasis claro en la redacción de los procedimientos de gestión ambiental debe estar puesto en el aseguramiento de la operatividad de las medidas descritas, así como de su seguimiento y control. El procedimiento explicitará claramente las acciones a llevar a cabo, indicando el responsable de cada acción, las actividades concretas que deberán autorizarse y las inspecciones y registros que se realizarán.

En el caso de la fase de construcción, el contenido de estos procedimientos de gestión ambiental será claramente explicado en los cursos de formación de los trabajadores, de forma que su cumplimiento sea llevado a la práctica. La formación para asegurar la aplicación concreta de los procedimientos se particularizará para el personal asistente, en función del tipo específico de actividades que vaya a desarrollar durante la construcción cada empresa contratista.

Los procedimientos en cada una de sus fases:

FASE DE CONSTRUCCION

1. Formación Ambiental a los trabajadores.
2. Supervisión y acotación del terreno utilizado.
3. Control de tráfico y accesos.
4. Mantenimiento de maquinaria.
5. Prevención contaminación atmosférica.
6. Gestión de los residuos de obra y materiales sobrantes.
7. Gestión de los residuos peligrosos.
8. Gestión de las aguas residuales.
9. Preservación del patrimonio histórico y restos arqueológicos.

FASE DE FUNCIONAMIENTO

1. Control y vigilancia del impacto acústico.
2. Control y vigilancia de la calidad del agua.
3. Gestión de residuos peligrosos.
4. Comunicación y limpieza de derrames de sustancias contaminantes.
5. Control y vigilancia de accidentes por colisión y/o electrocución de aves.

Para cada uno de los aspectos mencionados se redactará un procedimiento diferente, si bien cada uno de ellos presentará un esquema similar en cuanto a sus contenidos:

- Objetivos
- Ámbito de aplicación
- Medida correctora afectada
- Metodología y ejecución
- Métodos de control y seguimiento
- Material y medios
- Responsabilidades
- Documentación generada e informes

"Establecer un sistema que garantiza el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras contenidas en el Estudio de Impacto Ambiental"

ANEXO X. REPORTAJE FOTOGRÁFICA

10. EQUIPO REDACTOR

José Maria Abad Gomez Pantoja. DNI.:03466248X
Licenciado en Biología.

Manuela Rodriguez Romero. DNI.:76040065-H
ING. Forestal y Montes.

Jezabel López Ruiz. DNI.:30974188-L
Licenciada en Ciencias Ambientales

Toribio Alvarez Delgado DNI.:09177799-V
Tec. Campo-

Francisco Rodríguez Gutierrez. DNI.:79307673-Q
Licenciado en Biología.

Carolina Colchón Cuevas. DNI.: 44785878-F
Orientadora Laboral.

Jose Manuel Casimiro Gordillo. DNI.:80051838-Q
Administración.

Teodoro Casimiro Gordillo DNI.:44785942-C
ING.TEC.Agronomo

Angel Luis Sánchez Cidoncha. DNI.:76257295-J
Licenciado en Biología

POR PARTE DE RENOVA CONSULTING.

Julián César López Ferrero.
Ingeniero Técnico Industrial.

POR PARTE DE GEHRLICHER SOLAR.
Joaquín Martínez Jiménez

ANEXO I

LEGISLACIÓN APLICABLE

LEGISLACIÓN SOBRE EVALUACIÓN AMBIENTAL

CONVENIOS Y TRATADOS INTERNACIONALES

- ✓ Convención marco de las Naciones Unidas sobre cambio climático
- ✓ Convenio sobre la Diversidad Biológica
- ✓ El protocolo de Kioto
- ✓ Convenio de Aarhus
- ✓ COM (2002), Comisión de las Comunidades Europeas, Hacia una estrategia temática para la protección del suelo, Bruselas 16 del 4 del 2002.
- ✓ Programa Europeo de Cambio Climático.

Políticas, programas y planes relativos al medio ambiente y sus evaluaciones ambientales

- ✓ Resolución de 12 de abril de 2010, de la Secretaría General, por la que se acuerda la publicación del Plan Integral de Residuos de Extremadura 2009-2015 (PIREX).
- ✓ Sociedad para la gestión del Plan Director de Residuos de la Comunidad Autónoma de Extremadura (G.E.S.P.E.S.A.).
- ✓ Estrategia de Cambio Climático para Extremadura (2009-2012).
- ✓ Estrategia para el Desarrollo Sostenible de Extremadura.
- ✓ Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia. Horizonte 2007-2012-2020.

LEGISLACIÓN EUROPEA

- ✓ Directiva 2003/87/CE, de 13 de octubre de 2003, por el que se establece un régimen para el comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero en la comunidad y por la que se modifica la Directiva 96/61/CE.
- ✓ Directiva 2009/29/CE, de 23 de abril de 2009, por la que se modifica la Directiva 2003/87/CE para perfeccionar y ampliar el régimen comunitario de comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.

- ✓ Decisión 2007/589/CE por la que se establecen directrices para el seguimiento y la notificación de las emisiones de gases de efecto invernadero de conformidad con la Directiva 2003/87/CE.
- ✓ Directiva 2001/42/CEE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio de 2001, relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.
- ✓ Directiva 85/337/CEE, de 27 de junio, relativa a la Evaluación de las Repercusiones de Determinados Proyectos Públicos y Privados sobre el Medio Ambiente.
- ✓ Directiva 97/11/CEE, de 3 de marzo, por la que se modifica la Directiva 85/337/CEE relativa a la Evaluación de las Repercusiones de Determinados Proyectos Públicos y Privados sobre el Medio Ambiente.
- ✓ Directiva 2000/60/CE por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.
- ✓ Directiva 2008/50/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de mayo de 2008 (DOCE del 11-6-2008), relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa.
- ✓ Reglamento (CE) 166/2006, de 18 de enero de 2006, relativo al establecimiento de un Registro Europeo de Emisiones y Transferencias de Contaminantes.
- ✓ La Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos.
- ✓ Reglamento (CE) 850/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de Abril de 2004, sobre contaminantes orgánicos persistentes.
- ✓ Reglamento (CE) No. 614/2007 del parlamento europeo y del consejo de 23 de mayo de 2007 relativo al instrumento financiero para el medio ambiente (LIFE+). Corrección de errores.
- ✓ Reglamento (CE) No 2037/2000 del parlamento europeo y del consejo de 29 de junio de 2000 sobre las sustancias que agotan la capa de ozono
- ✓ Directiva 1999/13/CE del consejo de 11 de marzo de 1999 relativa a la limitación de las emisiones de compuestos orgánicos volátiles debidas al uso de disolventes orgánicos en determinadas actividades e instalaciones
- ✓ Reglamento 1907/2006/CE (Reglamento REACH)
- ✓ Reglamento (CE) No 1069/2009 del parlamento europeo y del consejo de 21 de octubre de 2009 por el que se establecen las normas sanitarias aplicables a los

subproductos animales y los productos derivados no destinados al consumo humano y por el que se deroga el Reglamento (CE) no 1774/2002 (Reglamento sobre subproductos animales)

- ✓ Directiva 2006/7/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de febrero de 2006 , relativa a la gestión de la calidad de las aguas de baño y por la que se deroga la Directiva 76/160/CEE

LEGISLACION ESTATAL

- ✓ Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre. Corrección de errores.
- ✓ Ley 37/2003 de 17 de noviembre del Ruido.
- ✓ Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, desarrolla la Ley 37/2007, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- ✓ Ley 16/2002, de 1 de julio, de Prevención y Control Integrados de la Contaminación.
- ✓ Ley 13/2010, de 5 de julio, por la que se modifica la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero, para perfeccionar y ampliar el régimen general de comercio de derechos de emisión e incluir la aviación en el mismo.
- ✓ Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.
- ✓ Real Decreto 1315/2005, de 4 de noviembre, por el que se establecen las bases de los sistemas de seguimiento y verificación de emisiones de gases de efecto invernadero en las instalaciones incluidas en el ámbito de aplicación de la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.
- ✓ Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- ✓ Ley 9/2006, de 28 de abril, sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente

- ✓ Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos.
- ✓ Real Decreto 1131/1988, de 30 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental.
- ✓ Ley 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de los espacios Naturales y de la Flora y Fauna silvestres.
- ✓ Ley 10/1998 de 21 de abril de Residuos.
- ✓ Ley 46/1999 de 13 de Diciembre de modificación de la Ley 29/1985 de 2 de Agosto de Aguas, ambas refundidas por el Real Decreto Legislativo 1/2001 de 20 de Julio.
- ✓ R.D. 1481/2001 de 27 de diciembre por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- ✓ Real Decreto 1073/2002, de 18 de octubre, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, óxidos de nitrógeno, partículas, plomo, benceno y monóxido de carbono.
- ✓ Real Decreto 508/2007, de 20 de abril, por el que se regula el suministro de información sobre emisiones del Reglamento E-PRTR y de las autorizaciones ambientales integradas, modificado por el Real Decreto 812/2007.
- ✓ Real Decreto 9/2005, de 14 de Enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.
- ✓ Real Decreto 102/2011, de 28 de enero (BOE del 29-1-11), relativo a la mejora de la calidad del aire
- ✓ Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental
- ✓ Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad (art. 13 y 19).
- ✓ Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.
- ✓ Ley Orgánica 16/2007 complementaria de la Ley para el desarrollo sostenible del medio rural
- ✓ Ley de Montes. Ley 10/2006, de 28 de abril, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre.

- ✓ Real Decreto 47/2007, de 19 de enero, por el que se aprueba el Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción
- ✓ Real Decreto 1614/2010, de 7 de diciembre, por el que se regulan y modifican determinados aspectos relativos a la actividad de producción de energía eléctrica a partir de tecnologías solar termoeléctrica y eólica
- ✓ Real Decreto 1578/2008, de 26 de septiembre, de retribución de la actividad de producción de energía eléctrica mediante tecnología solar fotovoltaica para instalaciones posteriores a la fecha límite de mantenimiento de la retribución del Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo, para dicha tecnología
- ✓ Real Decreto 661/2007 por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial
- ✓ Real Decreto 717/2010, de 28 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas y el Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- ✓ Real Decreto 1429/2003, de 21 de noviembre, por el que se regulan las condiciones de aplicación de la normativa comunitaria en materia de subproductos de origen animal no destinados al consumo humano
- ✓ Ley 54/1980, de 5 de noviembre, de modificación de la Ley 22/1973, de 21 de julio, de Minas
- ✓ Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras
- ✓ Borrador del anteproyecto de ley de residuos y suelos contaminados
- ✓ Real Decreto 2994/1982, de 15 de octubre, sobre Restauración de espacio natural afectado por Actividades Mineras
- ✓ Real Decreto 117/2003, de 31 de enero, sobre limitación de emisiones de compuestos orgánicos volátiles debidas al uso de disolventes en determinadas actividades
- ✓ Real Decreto 486/2009, de 3 de abril, por el que se establecen los requisitos legales de gestión y las buenas condiciones agrarias y medioambientales que deben cumplir los agricultores que reciban pagos directos en el marco de la

política agrícola común, los beneficiarios de determinadas ayudas de desarrollo rural, y los agricultores que reciban ayudas en virtud de los programas de apoyo a la reestructuración y reconversión y a la prima por arranque del viñedo.

- ✓ Real Decreto 1341/2007, de 11 de octubre , sobre la gestión de la calidad de las aguas de baño. BOE nº 257, de 26 de octubre de 2007.

LEGISLACIÓN EXTREMEÑA

- ✓ Ley 5/2010, de 23 de junio, de prevención y calidad ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura.
- ✓ Decreto 18/2009, de 6 de febrero, por el que se simplifica la tramitación administrativa de las actividades clasificadas de pequeño impacto en el medio ambiente.
- ✓ Decreto 19/1997, de 4 de febrero, de Reglamentación de Ruidos y Vibraciones. Corrección de errores.
- ✓ Decreto 47/2004, de 24 de abril, por el que se dictan normas de carácter técnico de adecuación de las líneas eléctricas para la protección del medio ambiente en Extremadura.
- ✓ Decreto 45/1991, de 16 de abril, sobre medidas de Protección del Ecosistema en la Comunidad Autónoma de Extremadura.
- ✓ Decreto 213/2009, de 18 de septiembre, por el que se establecen las bases reguladoras de las ayudas de la Junta de Extremadura a Entidades Locales para la instalación de Puntos Limpios para la recogida selectiva de Residuos Urbanos.
- ✓ Orden de 17 de noviembre de 2009 por la que se convocan ayudas de la Junta de Extremadura a Entidades Locales para la instalación de puntos limpios para la recogida selectiva de residuos urbanos.
- ✓ Ley 9/2006, de 23 de diciembre, por la que se modifica la Ley 8/1998, de 26 de junio, de conservación de la naturaleza y de espacios naturales de Extremadura
- ✓ Decreto 20/2011, de 25 de febrero, por el que se establece el régimen jurídico de la producción, posesión y gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad Autónoma de Extremadura.
- ✓ Decreto 210/2009, de 4 de septiembre, por el que se crea el Consejo de la Red de Áreas Protegidas de Extremadura.

- ✓ Decreto 209/2009, de 4 de septiembre, por el que se regula la organización y funcionamiento de la Reserva de la Biosfera de Monfragüe.
- ✓ Ley 7/2004, de 19 de noviembre, por la que se declara a Cornalvo Parque Natural.
- ✓ Decreto 188/2005, de 26 de julio, por el que se aprueba el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales del Parque Natural de Cornalvo.
- ✓ Ley 1/2006, de 7 de julio, por la que se declara el Parque Natural del "Tajo Internacional".

  Decreto 187/2005, de 26 de julio, por el que se aprueba el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales del Espacio Natural "Tajo Internacional".
- ✓ Decreto 132/1994, de 14 de noviembre, sobre la declaración de la Reserva Natural de la Garganta de los Infiernos.
- ✓ Decreto 114/1997, de 23 de septiembre, por el que se declara Monumento Natural la Cueva de Castañar
- ✓ Decreto 124/2001, de 25 de julio, por el que se declara monumento natural las «Cuevas de Fuentes de León».
- ✓ Decreto 115/1997, de 23 de septiembre, por el que se declara Monumento Natural la Mina La Jayona.
- ✓ Decreto 29/1996, de 19 de febrero, sobre declaración del monumento natural «Los Barruecos».
- ✓ Decreto 82/2005, de 12 de abril, por el que se declara Paisaje Protegido al "Monte Valcorchero", en el término municipal de Plasencia.
- ✓ Decreto 62/2003, de 8 de mayo, por el que se declara el "Río Guadalupejo" como Corredor Ecológico de Biodiversidad.
- ✓ Decreto 63/2003, de 8 de mayo, por el que se declara al "Entorno de los Pinares del Tiétar" Corredor Ecológico y de Biodiversidad.
- ✓ Decreto 136/2004, de 2 de septiembre, por el que se declara Corredor Ecológico y de Biodiversidad el Río Bembézar.
- ✓ Decreto 139/2006, de 25 de julio, por el que se declara el Corredor Ecológico y de Biodiversidad del río Alcarrache.
- ✓ Decreto 113/2002, de 10 de septiembre, por el que se declara Parque Periurbano de Conservación y Ocio a la finca La Sierra en el término municipal de Azuaga.

- ✓ Decreto 35/2001, de 6 de marzo, por el que se declara Parque Periurbano de Conservación y Ocio a la finca Moheda Alta en el término municipal de Navalvillar de Pela.
- ✓ Decreto 81/2005, de 12 de abril, por el que se declara Parque Periurbano de Conservación y Ocio al paraje "La Pisá del Caballo", en el término municipal de Cabeza la Vaca.
- ✓ Decreto 196/2005, de 30 de agosto, por el que se declara Parque Periurbano de Conservación y Ocio el paraje "La Charca de Brozas y Ejido", en el término municipal de Brozas.
- ✓ Decreto 153/2003, de 29 de julio, por el que se declara lugar de Interés Científico el "Volcán" de El Gasco.
- ✓ Decreto 4/1999, de 12 de enero, para la declaración de árboles singulares en la Comunidad Autónoma de Extremadura.
- ✓ Decreto 9/2011, de 4 de febrero, por el que se modifica el Decreto 76/2004, de 18 de mayo, por el que se declaran 18 nuevos árboles singulares de Extremadura.
- ✓ Decreto 52/2010, de 5 de marzo, por el que se aprueba el Plan de Lucha contra Incendios Forestales de la Comunidad Autónoma de Extremadura (Plan INFOEX).
- ✓ Ley 5/2004 de 24 de junio, de Prevención y Lucha contra Incendios Forestales de Extremadura.
- ✓ Decreto 49/2000 de 8 de Marzo, por el que se establece el Reglamento de Vías Pecuarias de la Comunidad Autónoma de Extremadura
- ✓ Decreto 37/2001, de 6 de marzo, por el que se regula el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Extremadura.
- ✓ Ley 1/2007, de 2 de marzo, de declaración del Parque Nacional de Monfragüe.
- ✓ Decreto 209/2009, de 4 de septiembre, por el que se regula la organización y funcionamiento de la Reserva de la Biosfera de Monfragüe
- ✓ Ley 14/2010 de Caza de Extremadura
- ✓ Resolución de 21 de enero de 2011, de la Dirección General del Medio Natural, por la que se establece la oferta pública de caza en terrenos cinegéticos gestionados por la Junta de Extremadura para la temporada 2011-2012.
- ✓ Ley 11/2010, de 16 de noviembre, de Pesca y Acuicultura de Extremadura
- ✓ Orden de 11 de marzo de 2011 General de Vedas de Pesca
- ✓ Orden de 14 de enero de 2010 por la que se establecen los tramos y masas de agua sometidos a régimen especial y otras reglamentaciones para la conservación

y fomento de la riqueza piscícola en la Comunidad Autónoma de Extremadura para el año 2010.

- ✓ Ley 16/2001, de 14 de diciembre, del Suelo y Ordenación Territorial de Extremadura
- ✓ Decreto 136/2009, de 12 de junio, por el que se regula la certificación de eficiencia energética de edificios en la Comunidad Autónoma de Extremadura
- ✓ Decreto 220/2010, de 3 de diciembre, por el que se modifica el Decreto 263/2008, de 29 de diciembre, por el que se establecen las bases reguladoras para la promoción de las energías renovables en Extremadura
- ✓ Ley 6/1992, de Fomento de la Agricultura Ecológica, Natural y Extensiva
- ✓ Decreto 70/2005, de 29 de marzo, por el que se determina el Organismo especializado de control de la condicionalidad en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Extremadura

ANEXO II

MEMORIA DEL PROYECTO

Empresa del GRUPO GEHRLICHER

PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA CONECTADA A REE PARA VENTA DE ENERGIA EN REGIMEN ORDINARIO

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE BAJA TENSION DE 300 MW DE POTENCIA NOMINAL CONECTADA A RED

CLIENTE O TITULAR: TALASOL SOLAR

TALAVAN (CÁCERES)

Madrid, 9 de septiembre de 2013

Julian Cesar López Ferrero
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado nº 22017

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

1. INDICE GENERAL

MEMORIA

- **INTRODUCCIÓN**

- **DESCRIPCION DE GENERADOR FOTOVOLTAICO**

- **AGRUPACION DE GENERADORES 300 MW**

- **ANILLOS DE 30 KV - EVACUACIÓN DE ENERGÍA**

ANEXOS

. CALCULOS DE GENERADOR 300 MW

- **LSMT /LAMT - ANILLOS DE 30 KV**

- **PLANOS**

- DOCUMENTACION TECNICA

- PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

- PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES

- ESTUDIOS CON ENTIDAD PROPIA

- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

- PRESUPUESTO

- PLANIFICACIÓN

2.1 MEMORIA . INTRODUCCIÓN

2.1.1 OBJETO

El presente proyecto se redacta con el objeto de describir el diseño y cálculo de los componentes de una planta de 300 Mw nominales de potencia que estará compuesta por 12 plantas de 25 MW (6 de 25,2 MW y otras 6 de 24,8 MW) en las que se desarrollarán instalaciones fotovoltaicas tipo conectadas a red de baja tensión, así como la descripción constructiva, centros de inversores y transformadores, valoración de las obras, material e instalaciones.

La consecución de estos objetivos implicará la utilización de equipos y materiales de la más alta calidad que además permitirán garantizar en todo momento la seguridad tanto de las personas como de la propia red y los restantes sistemas que están conectados a ella.

2.1.2 ALCANCE

El proyecto consiste en el diseño, descripción y, en su caso, cálculo de los componentes que formarán parte de una instalación de energía solar fotovoltaica conectada a la red de 300 MW de potencia nominal, formada por 12 plantas de 25 MW (6 de 25,2 MW y otras 6 de 24,8 Mw) dentro de las que se desarrollarán instalaciones de 1 MW de potencia nominal.

Dicha instalación se ubicará en los polígonos 14 y 15 del término municipal de TALAVAN en la provincia de CACERES.
La instalación consta de una superficie total de 551 Ha, ocupando 365 Ha en el Polígono 14 y 186 Ha en el Polígono 115.

La instalación consta de una superficie total de 551 Ha, ocupando 365 Ha en el Polígono 14 y 186 Ha en el Polígono 115. Se pretende acondicionar el terreno mediante un desbroce superficial y extracción de rocas superficiales sin variar la topografía del terreno. La obra consta de vallado perimetral cinegético de 2 metros de altura y suplemento mediante ballestas de 60 cm y 3 alambres de acero con una longitud total de 18.364 mm, camino interior de grava de 40/48 mm de diámetro, 4 metros de anchura y 0,40 m de espesor, con una longitud total de 36.000 m, 3 naves industriales de dimensiones 20x10 m, con 5 pórticos de estructura metálica, paredes laterales y frontales de hormigón prefabricado, cubierta de chapa metálica grecada, carpintería metálica y cimentación de hormigón armado. Cada conjunto de inversores llevará instalado una pérgola de protección de estructura metálica de 4x5 metros con panel sándwich de 4 cm de espesor, siendo un total de 168 unidades. Además consta de un sistema perimetral de seguridad formado por un sistema de CCTV con análisis de video inteligente y barreras anti-intrusión mediante microondas todo ello conectado a una central receptora de alarmas.

En éste proyecto, se realizarán los cálculos para cada instalación (adjuntado en CD cálculos de continua) tanto en continua como en alterna, el cual será replicado para cada de las instalaciones fotovoltaicas que compondrá cada bloque de 25 MW (6 de 25,2 MW y otras 6 de 24,8 Mw) de la planta, conectando cada MW en forma de anillo por una línea de MT de 30 Kv

llegando cada anillo a un Centro de seccionamiento. Asimismo se adjuntarán los cálculos para cada una de las instalaciones.
Existirán por tanto finalmente 12 centros de seccionamiento de 25 MW cada uno (6 de 25,2 MW y otras 6 de 24,8 Mw)

Las líneas de salida de cada anillo en circuito doble se conectarán a las barras de una nueva subestación dedicada a elevar la tensión de salida en una etapa de transformación de 30 kv a 400 kv. Se propone un diseño posible de evacuación de los anillos en soterrado y en aéreo, postergando la decisión final al momento de la obra

Por ello, se describirán las instalaciones a realizar de la siguiente manera:

- Cada Generador Fotovoltaico de 25,2 Mw está distribuido en 14 inversores de 1,8 (2X0,9) MW con centro de trafo 2X1000 kva
- Cada Generador Fotovoltaico de 24,8 MW está distribuido en 13 inversores de 1,8 (2X0,9)MW y 1 de 1 de 1,4(0,9+0,5)MW con centro de trafo de 1000 + 500 kva
- 12 instalaciones de 25 MW (6 de 25,2 MW y otras 6 de 24,8 Mw)
- 12 anillos de 25MW, STR y línea de evacuación para 300 MW hasta entronque.

La instalación se realizará sobre una superficie libre de obstáculos por lo que en todo momento se buscará la optimización energética de la planta.

2.1.3 ANTECEDENTES

El consumo energético en la sociedad de la que todos formamos parte activa, crece de forma considerable año tras año por lo que llegará un momento en que los recursos energéticos naturales de los que se dispone en la actualidad corran peligro de agotarse. Por otra parte, el sistema energético actual basado en las centrales de generación térmicas y nucleares, presenta impactos negativos importantes sobre el medioambiente que es necesario corregir con urgencia. Estas razones hacen que sea necesaria la búsqueda de nuevas fuentes alternativas de energía que contribuyan a diversificar la actual oferta energética de forma que se pueda hacer frente al incremento de consumo a la vez que se es respetuoso con el medio.

Las energías renovables son la principal alternativa energética razonable en la actualidad. Este tipo de energías se caracterizan, principalmente, por ser inagotables y presentar un reducido impacto ambiental en comparación con otras energías. Además, contribuyen al desarrollo local al potenciar los recursos autóctonos de la zona, y constituyen una apuesta tecnológica de futuro, de modo que se pueda conseguir que estos recursos prácticamente inagotables sean una de las fuentes consolidadas de suministro energético en un futuro próximo.

La energía solar fotovoltaica, consistente en la transformación de la energía procedente de la radiación solar en energía eléctrica, es quizá, dentro de las energías renovables, la que podríamos considerar más ecológica debido al bajísimo impacto ambiental que presenta y está llamada a ser una de las energías del futuro. Los sistemas fotovoltaicos se caracterizan por reducir la emisión de agentes contaminantes (CO_2, NO_x y SO_x, principalmente), no necesitar

ningún suministro exterior, presentar un reducido mantenimiento y utilizar para su funcionamiento un recurso, el sol, que es inagotable.

De las distintas aplicaciones de la energía solar fotovoltaica, los sistemas de conexión a red son los que presentan mayores expectativas de incremento en el mercado fotovoltaico. Un sistema fotovoltaico conectado a red se caracteriza por inyectar toda la energía que produce en la red general de distribución y en éste caso a la red de Transporte.

El rendimiento energético obtenido por un colector solar, mejora considerablemente si el mismo tiene la facilidad de realizar un seguimiento de la trayectoria del sol a lo largo del periodo de insolación diaria.

Con este objetivo, en el presente proyecto, se considerará la incorporación de un seguidor que permita a los módulos fotovoltaicos seguir la posición del sol desde su salida, por el este geográfico, hasta su ocaso por el oeste. No se ha considerado en éste modelo la posibilidad de variar el ángulo de inclinación estacional.

El helioscopio que se propone, estará realizado a partir del movimiento proporcionado por un actuador motriz, en forma de motor lineal, que permita variar el ángulo de posición de los módulos y realizar un movimiento lo más solidario posible con el sol.

El movimiento se realizará a partir de la hora solar, la latitud en la que va estar situado el helioscopio y la hora oficial del lugar.

Para ello se dispondrá de un autómata con la capacidad suficiente de entradas y salidas físicas, así como con la capacidad de cálculo necesaria para la computación de los algoritmos que ordenan el movimiento.

Este autómata realizará las funciones de forma centralizada, ordenando el movimiento de los diferentes actuadores de que se compone el campo fotovoltaico.

Dentro de la importancia de posibilitar una política de energías renovables competitivas en precio para el consumidor, se plantea ésta instalación como una planta totalmente innovadora tanto en su concepción como en el modelo de venta de energía, la cual se comercializará según las reglas de mercado libre.

Para ello, se tramitará la planta en régimen ordinario, según la legislación española a éste respecto.

2.2 .MEMORIA.DESCRIPCIÓN GENERADOR FOTOVOLTAICO

2.2.1. HOJA DE IDENTIFICACION

PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

Solicitante

Nombre...…….:	TALASOL SL
C.I.F.....……....:	B10386746
Representante legal.....:	GUILLERMO BAREA HERRANZ
N.I.F……...…….....:	50093251X
Dirección.……..……..:	C/ VELAZQUEZ 22
Telf / Fax.…….....…….:	609002288
Población .....…...…….:	MADRID
Código postal	28001 - Madrid

Identificación del Proyecto

Tipo de Sistema .....:	Central Fotovoltaica Seguidor a un eje conectada a red
Ubicación .....:	Suelo
Municipio / Código postal	TALAVAN
Provincia .....:	CÁCERES
Potencia pico .....:	(300,640 MW PICO) (300 INSTALACIONES DE 1 MWn)
Potencia nominal .....:	300 MW NOMINALES

Autor del proyecto

Nombre y apellidos…… :	Julián Cesar López Ferrero
Titulación…….....:	Ingeniero Técnico Industrial
Colegio profesional….....:	COITIM
Número colegiado…....…:	22017
N.I.F…….……..:	50093251X

Dirección profesional.....: Calle Santa Inés Nº 7

Telf / Fax.……..…..: 609002288

Correo electronico…....….: jadisoluciones@gmail.com

Razón social empresa proyectista

Nombre...…….. : TALASOL.

C.I.F.....……....: B10386746

Dirección.……...: Velazquez Nº22

Telf / Fax.……..…..: 609002288

Correo electronico…....….: jadisoluciones@gmail.com

2.2.2 NORMAS Y REFERENCIAS

2.2.2.1 DISPOSICIONES LEGALES Y NORMAS APLICADAS

Para la redacción del presente proyecto se han tenido en cuenta las siguientes reglamentaciones y normativas:

Normativa de ámbito nacional

- Decreto 2617/1966, de 20 de octubre, (B.O.E. 24.10.66), sobre autorización de instalaciones eléctricas.
- L**EY 17/2007 de 4 de Julio, de Regulación del Sector Eléctrico** (B.O.E.-160 del 5 de Julio de 2007.)
- **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 (B.O.E. de 27 de Diciembre de 2000)
- **Reglamento de L.A.A.T** (Aprobado por Decreto 223/2008, de 15 de Febrero)
- **Instrucciones Técnicas Complementarias (MIE-RAT)** que desarrollan al citado Reglamento (Aprobadas por Orden del Miner de 18 de Octubre de 1984. B.O.E. de 25-10-84) promulgadas por Decreto de 6 de julio de 1984 publicado en el BOE de 1 de Agosto de 1984, y modificadas en la orden de 10 de Marzo de 2000 (BOE nº 72 de 24 de Marzo de 2000).
- **Reglamento para la ejecución del Real Decreto Ley 1/2008 del 11 de Enero** (B.O.E.-23 del 26 de Enero de 2008.)
- **Normativa de REE (**DYES; ET; IT; Procedimientos Técnicos; y Procedimientos de Dirección).
- - **Normas UNE** de obligado cumplimiento.

- Orden RCL 1985/2225 de 5 de Septiembre, sobre las normas administrativas y técnicas de funcionamiento y conexión a las redes eléctricas de centrales de autogeneración eléctrica.

- Real Decreto 2018/1997, de 26 de diciembre, (B.O.E. 30.12.97), por el que se aprueba el Reglamento de puntos de Medida de los Consumos y Tránsitos de la Energía Eléctrica. Sus ITC en Orden del 12 de abril de 1999 (B.O.E. 21.4.99)

- Real Decreto 2.818/1998, de 23 de diciembre, (B.O.E. 30.12.98), sobre producción de energía eléctrica por instalaciones abastecidas por recursos o fuentes de energía renovables, residuos y cogeneración.

- Real Decreto-Ley 6/2000, de 23 de junio, de Medidas Urgentes de Intensificación de la Competencia en Mercados de Bienes y Servicios (B.O.E. 24.6.00)

- Real Decreto 1955/2000 de 1 de Diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución y comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas complementarias; Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto.

- Norma UNE 20.460 así como las diferentes Normas UNE relacionadas en el vigente Reglamento de Baja Tensión, arriba mencionado.

- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y centros de Transformación, aprobado por Real Decreto 3275/1982, de 12 de noviembre.

- Instrucciones técnicas complementarias, MIE-RAT, anexos al Real Decreto antes mencionado, aprobadas por orden ministerial de 6 de julio de 1984. BOE 183/1984 de 01-08-1984, pág. 22350.

- Real Decreto 7/88 M.I.E. relativo a las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.

- Directiva Comunitaria 73/23/C.E.E

- Directivas Europeas de seguridad y compatibilidad electromagnética.

- Ley número 88/67 de 8 de noviembre Sistema Internacional de Unidades de Medida SI, así como la Ley 3/1985 de metrología.

- Ordenanzas de Seguridad e Higiene en el Trabajo (OSHT) y Reglamento de Prevención de Riesgos Laborales, así como toda normativa que la complemente.

- Real Decreto 1663/2000, de 29 de septiembre, sobre conexión de instalaciones fotovoltaicas a la red de baja tensión. (B.O.E. 30.9.00)

- Ley 54/1997, de 27 de noviembre (B.O.E. 28.12.97), del Sector Eléctrico.

- Real Decreto 841/2002, de 2 de agosto, por el que se regula para las instalaciones de producción de energía eléctrica en régimen especial su incentivación en la participación en el mercado de producción, determinadas obligaciones de información de sus previsiones de producción, y la adquisición por los comercializadores de su energía eléctrica producida.

- Real Decreto 661/2007, del 25 de mayo, por el que se establece la metodología para la actualización y sistematización del régimen jurídico y económico de la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial. (B.O.E. 27/3/2004).

- Resolución de 31 de Mayo de 2001 por la que se establecen modelo de contrato tipo y modelo de factura para las instalaciones solares fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.

- Para el caso de integración en edificios se tendrá en cuenta la Norma Básica de la Edificación (NBE).

  - Norma Básica de la Edificación, NBE-AE-88, “Acciones en la edificación”; Real Decreto 1370/1988, de 11 de noviembre.

  - Norma Básica de la Edificación, NBE-EA-95, “Estructuras de acero en la edificación”; Real Decreto 1829/1995, de 10 de noviembre.

2.2.3 BIBLIOGRAFIA

En la confección del proyecto se han utilizado diversas fuentes bibliográficas, entre las que destacamos:

- Bases de radiación solar de CENSOLAR, IES-ISPRA
- “La energía que producen los sistemas fotovoltaicos conectados a red” Eduardo Lorenzo. Instituto Energía Solar. ERA SOLAR nº 107

2.2.4 PROGRAMAS DE CALCULO

En la confección del proyecto se han utilizado diversos programas de cálculo, entre los que destacamos:

- **Cálculo de la sección de cables:**
  - CENSOL V.5
  - DMElect
  - DOC_WIN de ABB

- **Cálculo de la instalación fotovoltaica**
  - PVGIS (Join Research Centre)
  - PVSYST de la universidad de Ginebra
  - METEONORM de la universidad de Ginebra
  - CENSOLAR

2.2.5 PLAN DE GESTION DE LA CALIDAD APLICADO DURANTE LA REDACCIÓN DEL PROYECTO

Se entiende por Garantía de Calidad el conjunto de acciones planteadas y sistemáticas necesarias para garantizar la confianza adecuada de que todos los componentes e instalaciones son definidos y construidos de acuerdo con los Códigos, Normas y Especificaciones del Proyecto.

En estricta concordancia con lo dicho anteriormente se cumplirá que:

- Los equipos que se especifiquen estén homologados y certificados para la función que de ellos se pretende en el proyecto.
- Los materiales cumplirán asimismo con las normativas en vigor.

- Los métodos de cálculo serán adecuados y sancionables por la práctica habitual.

La redacción del proyecto se basa en la Norma UNE 157 001 “Norma sobre proyectos”

2.2.6 OTRA REFERENCIAS

- Directrices de la compañía eléctrica referente a las instalaciones fotovoltaicas y su conexión a red.
- Pliego de condiciones técnicas del IDAE para instalaciones fotovoltaicas.

2.2.7 DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

Nomenclatura usada en el proyecto.

I=	Intensidad en Amperios
Pc=	potencia de cálculo en watios
L=	longitud de la línea en metros
K=	conductividad a 20ºC Cobre = 56 Aluminio = 35
S=	sección conductor en mm2
V=	tensión en voltios
cdt=	caída de tensión en voltios
cosφ=	Coseno de fi. Factor de potencia.
R=	Rendimiento para líneas motor
Xu=	Reactancia por unidad de longitud en mW/m
N=	Número de conductores por fase
Wp=	Potencia máxima o pico de un módulo fotovoltaico o de un conjunto de ellos

2.2.8 REQUISITOS DE DISEÑO

Localidad del emplazamiento .....: Talavan
Provincia .....: Caceres
Latitud .....: 41º31’59’’ N
Longitud .....: 5º36’23’’W
Altura geográfica .....: 635m sobre el nivel del mar
Temperatura media: invierno/verano .....: 13,3ºC
Radiación media anual .....: 4.830kWh/ m^2 día media anual

2.2.9 DESCRIPCION TECNICA DE LA CENTRAL FOTOVOLTAICA

2.2.9.1 SISTEMAS FOTOVOLTAICOS CONECTADOS A RED

Los sistemas fotovoltaicos conectados a red son soluciones alternativas reales a la diversificación de producción de electricidad, y se caracterizan por ser sistemas no contaminantes que contribuyen a reducir las emisiones de gases nocivos (CO2, SOx, NOx) a la atmósfera, utilizar recursos locales de energía y evitar la dependencia del mercado exterior del petróleo.

Una planta fotovoltaica de conexión a red presenta cuatro subsistemas perfectamente diferenciados:

- Generador fotovoltaico: El generador fotovoltaico está formado por la interconexión en serie y paralelo de un determinado número de módulos fotovoltaicos. Los módulos fotovoltaicos son los encargados de transformar la energía del sol en energía eléctrica, generando una corriente continua proporcional a la irradiancia solar recibida.

- Estructura soporte: Formado por una estructura metálica apoyada sobre determinados anclajes.

- Sistema de acondicionamiento de potencia: Para poder inyectar la corriente continua generada por los módulos a la red eléctrica, es necesario transformarla en corriente alterna de similares condiciones a la de la red. Esta función es realizada por unos equipos denominados inversores, que basándose en tecnología de potencia transforman la corriente continua procedente de los módulos en corriente alterna de la misma tensión y frecuencia que la de la red pudiendo, de esta forma, operar la instalación fotovoltaica en paralelo con ella.

- Interfaz de conexión a red. Para poder conectar la instalación fotovoltaica a la red en condiciones adecuadas de seguridad tanto para personas como para los distintos componentes que la configuran, ésta ha de dotarse de las protecciones y elementos de facturación y medida necesarios.

Como principales ventajas de los sistemas fotovoltaicos de conexión a red se pueden mencionar las siguientes:

- Presentan una gran simplicidad
- La energía se genera en el propio lugar en que se consume
- Montaje sencillo y reducido mantenimiento
- Alta calidad energética con elevada fiabilidad
- Características modulares que hacen sencillas posteriores ampliaciones
- No producen ruidos ni emisiones de ningún tipo por lo que no alteran el medio ambiente.

2.2.9.2 ANALISIS DE SOLUCIONES

El análisis principal del presente proyecto consiste en la elección de la mejor configuración del campo fotovoltaico en función de las características de los módulos fotovoltaicos y del inversor disponible para éste proyecto.

2.2.10 RESULTADOS FINALES (SOLUCION ADOPTADA)

2.2.10.1 CARACTERISTICAS TECNICAS DE LA INSTALACION FOTOVOLTAICA

La instalación fotovoltaica estará constituida por los siguientes componentes:

- Generador Fotovoltaico, formado por paneles fotovoltaicos monocristalinos ó similares, conectados em serie y paralelo
- Inversor de Corriente, el cual transformará la energía generada continua en alterna lísta para poder sincronizar con la red eléctrica. Asimismo dispondrá de las protecciones necesarias requeridas en las normativas vigentes.
- Transformador de Tensión, que elevará la tensión de la generación de 400 Voltios a 30 KV.
- Protecciones, cuya función será la de salvaguardar de las distintas incidencias de la red.ó de la instalación con el objetivo de proteger a las personas.
- Estructura de Seguidor a Un Eje ó estructura fija, que soportará paneles y realizará el seguimiento solar horizontal.

2.2.10.2 GENERADOR FOTOVOLTAICO

El generador fotovoltaico está formado por la interconexión en serie y en paralelo de un determinado número de módulos fotovoltaicos. Los módulos fotovoltaicos son los encargados de transformar la energía solar en energía eléctrica, generando una corriente continua proporcional a la irradiancia solar recibida.

En nuestro caso, el generador fotovoltaico de 300 MW, estará formado por instalaciones de 25 MW (6X25,2 Mw + 6X24,8 MW) agrupadas en grupos de 25X12. (300 Mw)

- Cada Generador Fotovoltaico de 25,2 Mw está distribuido en 14 inversores de 1,8 (2X0,9) MW con centro de trafo 2X1000 kva
- Cada Generador Fotovoltaico de 24,8 MW está distribuido en 13 inversores de 1,8 (2X0,9)MW y 1 de 1 de 1,4(0,9+0,5)MW con centro de trafo de 1000 + 500 kva
- 12 instalaciones de 25 MW (6 de 25,2 MW y otras 6 de 24,8 Mw)
- 12 anillos de 25MW, STR y línea de evacuación para 300 MW hasta entronque.

El módulo fotovoltaico que se va a utilizar es el indicado en la siguiente tabla:

Fabricante:	SUNPOWER E21
Modelo	X21
Tecnología	Si Monocristalino
Potencia (Wp)	345 W
Tensión de circuito abierto (V)	68,2V
Tensión de máxima potencia (V)	57 V
Intensidad de máxima potencia (A)	6,02 A

Este módulo está especialmente diseñado para aplicaciones de conexión a red. El módulo está fabricado con células de silicio monocristalino de elevado rendimiento, con unas características que hacen que su rendimiento medido en condiciones STC (CEM Condiciones Estándar de Medida) sea del 14,42% y que su tolerancia se sitúe en torno al +/-3%. El módulo SUNPOWER cumple con todas las especificaciones de calidad y seguridad requeridas a los módulos fotovoltaicos destinados a aplicaciones de conexión a red.

Para el proyecto considerado se ha diseñado un generador fotovoltaico de las características indicadas en el punto 2.10.7.

La conexión en paralelo de las distintas ramas del generador fotovoltaico se realizará en las denominadas cajas de paralelos. Estas cajas se caracterizan por ser de intemperie (IP65) y presentar protección contra los rayos ultravioletas.

Las cajas de paralelos incorporan fusibles seccionables para cada una de las ramas en que se divide el generador fotovoltaico. Estos dispositivos actúan como elementos de protección para el campo fotovoltaico permitiendo aislar cada rama del resto del generador fotovoltaico.

Las circunstancias de mercado aconsejan no vincular el proyecto al módulo arriba considerado, por lo que TALASOL se reserva el derecho de instalar un modelo de panel fotovoltaico distinto al indicado, siendo la potencia nominal instalada, en todo caso igual a la considerada en esta memoria, es decir 300 mw .

2.2.10.3 ESTRUCTURA SOPORTE

La estructura soporte tiene las funciones principales de servir de soporte y fijación segura de los módulos fotovoltaicos así como proporcionarles una inclinación y orientación adecuadas, para obtener un máximo aprovechamiento de la energía solar incidente.

Para el cálculo de la estructura se utiliza la norma NBE-EA-95, asegurándose un buen anclaje del generador fotovoltaico, resistiendo con los módulos instalados, a sobrecargas de sismo,

viento y nieve, de acuerdo con la normativa básica de edificación NBE-AE-88. En el diseño de la estructura también se buscará la facilidad de montaje y desmontaje de los paneles y se tendrá en cuenta la realización de labores de mantenimiento y/o sustitución de los mismos.

Asimismo, se podrá utilizar tecnología de seguimiento a un eje.

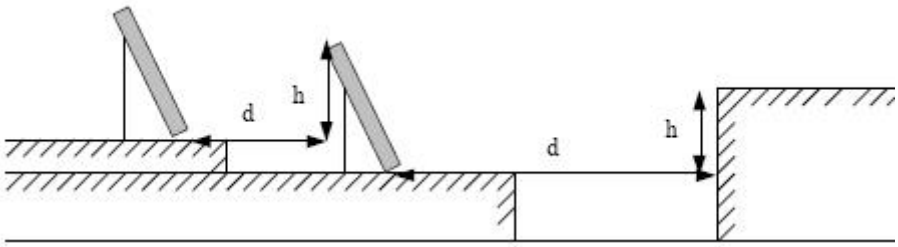
A continuación se especifican las características de la estructura soporte estandarizada que se va a utilizar:

Material:	Acero galvanizado o similar
Fijación elementos estructura:	Se considerará el método de fijación más adecuado a las circunstancias
Inclinación:	Estructura Fija
Fijación sobre el terreno:	Se considerará el método de fijación más adecuado a las circunstancias

Este tipo de estructura posee una larga vida útil, un mantenimiento prácticamente nulo y es de gran resistencia frente a acciones agresivas de agentes ambientales.

Las características de la estructura soporte vienen especificadas en la correspondiente ficha técnica. Los datos en ellas incluidos podrán verse sujetos a cambio sin previo aviso por parte de TALASOL.

Para evitar sombreamientos entre filas de estructuras consecutivas, se dejará entre ellas una distancia mínima de seguridad del orden de 6,9272 m (d=h/tg(61º-latitud)) que garantizará un mínimo de 4 horas de sol en torno al solsticio de invierno.



La estructura soporte irá conectada a tierra con motivo de reducir el riesgo asociado a la acumulación de cargas estáticas o tensiones inducidas por fenómenos meteorológicos.

2.2.10.4 SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO DE POTENCIA

Para la conversión de la corriente continua generada por el generador fotovoltaico en corriente alterna de las misma características (tensión y frecuencia) que la de la red se utilizará un equipo denominado inversor.

El inversor será de la potencia nominal de la instalación y la conexión a red se realizará en monofásico o trifásico en función de dicha potencia.

La normativa actual dispone que las instalaciones fotovoltaicas, con potencia igual o inferior a 5 kW se conectarán a la red en monofásico, siendo la conexión en trifásico a partir de esa potencia.

En éste caso de las instalaciones el inversor a utilizar será el siguiente:

Fabricante:	SMA, FREESUN o similar
Modelo	0,9/0,5 MW
Potencia kW	900/ 500 KVA

- Se adjunta en la documentación las características técnicas así como las fichas de módulos , inversores y estructuras.

El campo fotovoltaico por tanto constará una potencia de 300 MW nominales y 300,614 MW pico, con un número total de módulos modelo Sunpower E-21 345 de 871.344 ud, 330 ud de inversores outdoor SMA SC900CP-XT y 6 uds SMA SC500CP-XT, 155 ud de centro de transformación con de dimensiones 6,70 x 2,50 m, con dos transformadores de 1000 KVA por centro de 30 kVA y 3 ud de centro de transformación de dimensiones 6,70 x 2,50 m, con un transformador de 1000 kVA y un transformador de 500 kVA por centro de 30 kVA, 12 ud de centro de seccionamiento de 6,70 x 2,52 m con celdas de línea, celdas de medida, contadores de energía y un transformador de 100 kVA de 30 kVA para SSAA.

Los inversores se caracterizan por ser tecnológicamente muy avanzados y cumplir con los requerimientos técnicos y de seguridad necesarios para su interconexión a la red de baja tensión, así como con las directivas Comunitarias sobre seguridad eléctrica y compatibilidad electromagnética.

Las características técnicas más relevantes de estos inversores se especifican a continuación:

- Autoprotección contra funcionamiento en modo isla mediante vigilancia de la tensión y frecuencia de red, sincronizando su tensión alterna de salida con la tensión de la propia red.

- Funcionamiento automático completo prácticamente sin pérdidas durante períodos de reposo.

- Funciona como fuente de corriente, y es capaz en todo momento de extraer la máxima potencia que puede suministrar el generador fotovoltaico mediante un seguimiento automático del punto de máxima potencia del mismo para lo cual presentará un rango variable de potencia de entrada,

- Medidor de aislamiento CC.

El microprocesador de control garantiza que no se superará un 3% de distorsión armónica de intensidad. El inversor funciona de modo automático y operando en el punto de máxima potencia, existiendo un determinado umbral de radiación solar por encima del cual comienza a verter potencia a la red.

El inversor incorporará todas las protecciones exigidas por el RD 1663/2000 además de las propias del equipo. Las protecciones son:

- Protección contra funcionamiento en isla.

- Contactor para conexión y desconexión de red gobernado por el inversor con rearme automático, una vez transcurridos tres minutos tras recuperar las condiciones de la red, y con posibilidad de ser activado manualmente.

- Protección de máxima y mínima frecuencia (51 y 49 Hz respectivamente) y de máxima y mínima tensión (1.1 y 0.85 Um).

- Transformador de aislamiento galvánico.

- Protecciones contra sobretensiones en CC.

- Protección contra sobretensiones en CA.

- Protección contra sobretemperaturas.

- Parada de seguridad por fusión de fusibles.

- Software de control de protecciones no manipulable por el usuario.

El inversor incorporará un Cuadro de Corriente Continua que cumple las siguientes funciones:

- Conexión y desconexión de los subcampos de paneles para facilitar las labores de mantenimiento en caso de que fueran necesarias.

- Detector de derivación en el circuito de continua.

- Detección de dos niveles de derivación, con rearme automático en caso de parada del inversor por derivación de 2º nivel.

- Posibilidad de cortocircuitar los campos y conectar a tierra para protección frente a contactos directos en caso de fallo de aislamiento, de esta manera se garantiza la seguridad de la instalación.

- Medida de corriente y tensión de cada subcampo.

La instalación de los cuadros de acoplamiento garantiza la seguridad de la instalación, a la vez que permite aislar independientemente zonas del campo fotovoltaico, facilitando las labores de mantenimiento sin detener por completo la generación.

El inversor incorporará protecciones en sus lados de continua y alterna que aseguren su protección en el caso de fallo en el generador fotovoltaico ó en la red de distribución.

Las protecciones en su lado de continua son, principalmente:

- Descargadores de sobretensión.

- Vigilante de aislamiento con señalización de dos alarmas: una primera de aviso y una segunda de fallo de aislamiento que implica la parada del inversor y la puesta a tierra del generador fotovoltaico.

Las protecciones en el lado de alterna son, principalmente:

- Descargadores de sobretensión.

- Vigilante de la red con señalización en frontal del inversor del fallo de la causa de fallo: tensión fuera de rango, frecuencia fuera de rango ó funcionamiento en isla.

TALASOL se reserva el derecho de instalar un modelo de inversor fotovoltaico distinto a los indicados, garantizando que el nuevo inversor cumple con todos los requerimientos del Real Decreto 1663/2000 y que su potencia nominal en el conjunto de la planta sumando la de todos los inversores no superará los 300 MW.

2.2.10.5 MONITORIZACION

Sistema de monitorización capaz de registrar y gestionar las siguientes variables:

- Tensión y corriente de entrada.
- Potencia activa de salida.
- Radiación y temperatura en paneles, así como la temperatura ambiente.
- Energía total inyectada en la red.
- Status del sistema incluyendo:

- Estado del equipo(Marcha-Paro/Localizando MPP-MPP localizado)
- Estado de los contactores de salida.
- Alarmas (fallo de tensión de red, fallo de frecuencia de red, derivación, tensión insuficiente en paneles, fallo comunicación, permisivos,..)

El tratamiento de los datos almacenados por el sistema de monitorización se realiza a través de un software personalizado de la instalación fotovoltaica.

Adicionalmente el sistema de monitorización incorpora comunicación remota y gestión de alarmas a través de mensajes SMS a teléfono móvil.

2.2.11 ROTECCIONES ELECTRICAS

A la hora de diseñar correctamente una instalación fotovoltaica conectada a la red ha de garantizarse, por un lado, la seguridad de las personas, tanto usuarios como operarios de la red, y por otro, que el normal funcionamiento del sistema fotovoltaico no afecte a la operación ni a la integridad de otros equipos y sistemas conectados a dicha red.

A continuación se detallan las medidas de seguridad y protecciones en función de los riesgos asociados y teniendo en cuenta las características específicas de la instalación fotovoltaica objeto del proyecto.

2.2.11.1 LADO DE CORRIENTE CONTINUA

El contacto con tensiones superiores a 1000 V DC, como va a ocurrir en la instalación considerada, puede resultar fatal para las personas, por lo que los elementos activos de una instalación deben ser inaccesibles.

2.2.11.1.1 PROTECCIONES CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS

Para la protección de contactos directos, se utilizarán las medidas que se indican en el vigente Reglamento de Baja Tensión, a saber:

- Aislamiento de las partes activas de la instalación
- Colocación de barreras y envolventes
- Interposición de obstáculos

Para prevenir un hipotético caso de contacto indirecto de alguien con alguna parte de la instalación, se ha proyectado un sistema de protección de acorde con el reglamento de baja tensión y otras normativas anteriormente mencionadas.

- Los módulos fotovoltaicos están clasificados como equipos con protección clase II.

- Por lo que se refiere al resto de la instalación se ha diseñado en consonancia con ese grado de protección. Para ello se utilizan cables dotados con aislamiento y cubierta, aptos para tensiones de hasta 1.000 V según UNE 21-123 IEC 502 90.

- Las cajas de conexión a utilizar serán del tipo de doble aislamiento, con grados de protección para ellas y elementos de acceso a las misma, equivalentes como mínimo a IP-65, debidamente protegidas y señalizadas.

- El generador fotovoltaico se conectará en modo flotante, proporcionando niveles de protección adecuados frente a contacto directo e indirecto, siempre y cuando la resistencia de aislamiento de la parte de continua se mantenga por encima de unos niveles de seguridad y no ocurra un primer defecto a masas o a tierra. En este último caso, se genera una situación de riesgo, que se soluciona mediante una adecuada puesta a tierra del sistema que garantice que la tensión de contacto generada no supere los 24 V especificados para instalaciones intemperie.

- Existirá un controlador permanente de aislamiento, integrado en el inversor, que detecte la aparición de un primer fallo, cuando la resistencia de aislamiento sea inferior a un valor determinado.

Con esta condición se garantiza que la corriente de defecto va a ser inferior a 30 mA, que marca el umbral de riesgo eléctrico para las personas. El inversor detendrá su funcionamiento y se activará una alarma visual en el equipo.

2.2.11.1.2 PROTECCION CONTRA SOBREINTENSIDADES Y SOBRETENSIONES

La instalación de corriente continua, dispondrá de elementos de protección contra sobretensiones y sobreintensidades

Los defectos que se pudiesen presentar en los conductores, ya sea por sobrecarga, ya sea por cortocircuito, se protegerán mediante fusibles de calibre adecuado a la intensidad máxima admisible del conductor.

La instalación dispondrá de protección a sobretensiones, de origen atmosférico, mediante varistores

- Fusibles seccionables: Su misión principal es proteger las distintas ramas frente a sobreintensidades así como aislar una rama del resto del generador para facilitar labores de mantenimiento. Como se ha comentado anteriormente, estos fusibles irán ubicados en las cajas de conexiones de cada subcampo y se colocarán dos unidades por rama. Ello facilitará las tareas de mantenimiento en general.

Los fusibles se colocarán en las cajas de paralelos donde se realiza la conexión en paralelo de las distintas ramas del generador fotovoltaico. Estas cajas se caracterizan por ser de intemperie (IP65) y presentar protección contra los rayos ultravioletas.

- Varistores (descargadores de tensión): Son dispositivos de protección frente a sobretensiones inducidas por descargas atmosféricas.

Se ha previsto una protección interna, incorporada en el inversor, que elimina los peligros de las sobre tensiones que puedan aparecer, bien ante caídas directas o bien por sobre tensiones inducidas por caídas cercanas a la instalación.

Opcionalmente, se podrán colocar varistores, distribuidos en las cajas de conexiones del campo fotovoltaico, al objeto de realizar la protección "basta" contra la sobretensión generada, dejando a los varistores del inversor la protección "fina" de la misma.

2.2.11.2 LADO DE CORRIENTE ALTERNA

Se cumplirán las condiciones indicadas en el Real Decreto 1663/2000, artículo 11 y las especificaciones de la compañía eléctrica.

2.2.11.2.1 PROTECCIONES CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS

Para la protección de contactos directos, se utilizarán las medidas que se indican en el vigente Reglamento de Baja Tensión, a saber:

- Aislamiento de las partes activas de la instalación
- Colocación de barreras y envolventes
- Interposición de obstáculos
- Dispositivos de corte por corriente diferencial

Para prevenir un hipotético caso de contacto indirecto de alguien con alguna parte de la instalación, se ha proyectado un sistema de protección de acorde con el reglamento de baja tensión y otras normativas anteriormente mencionadas.

Se utiliza la puesta a tierra de las masas asociado con interruptores diferenciales que desconectan el circuito en caso de defecto.

Con tal fin, en el origen de los circuitos, se instalarán interruptores con bobina de desconexión por protección diferencial. La sensibilidad de los mismos será de 30 o de 300 mA, garantizando una protección altamente eficaz.

2.2.11.2.2 PROTECCION CONTRA SOBREINTENSIDADES Y SOBRETENSIONES

La instalación dispondrá de elementos de protección contra sobretensiones y sobreintensidades

Los defectos que se pudiesen presentar en los conductores, ya sea por sobrecarga, ya sea por cortocircuito, se protegerán mediante interruptores automáticos magnetotérmicos omnipolares de calibre adecuado a la intensidad máxima admisible del conductor.

El poder de corte de los interruptores automáticos estará dimensionado de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en la instalación.

La instalación que nos ocupa dispondrá de las siguientes protecciones:

- Unidad de Cortacircuitos de Seguridad. Conteniendo tres bases portafusibles + fusibles, del tipo y calibre indicado en el capítulo de cálculos, Neutro seccionable y borne para el conductor de tierra. Esta unidad será precintable.

- Interruptor general manual, compuesto por un interruptor automático, de corte omnipolar, con intensidad de cortocircuito superior a la indicada por la empresa en el punto de conexión, equipado con bobina de desconexión, activada por el transformador toroidal dispuesto para la protección diferencial.

La apertura de este interruptor provocará de inmediato la parada del sistema fotovoltaico a través del propio inversor, quedándose la instalación en stand-by a la espera de que vuelva a conectarse.

Este interruptor estará situado en el origen de la instalación interior y en un punto accesible a la Compañía eléctrica con objeto de poder realizar la desconexión manual

Las características del interruptor, estarán de acuerdo con los informes unificados de las Compañías eléctricas.

Esta unidad será precintable.

- Protección diferencial Su principal función es la protección frente a contactos indirectos, aunque también actúa como límite de las tensiones de contacto en las partes metálicas en caso de falta de aislamiento en los conductores activos.

En la instalación que nos ocupa la protección diferencial ha sido proyectada mediante la incorporación de un transformador toroidal que estará conectado a la bobina de desconexión con que estará dotado el interruptor automático, mencionado en el punto anterior. La sensibilidad del mismo será la indicada en el capítulo de cálculos.

Todos estos aparatos irán instalados en un conjunto de cajas modulares de doble aislamiento, de gran robustez mecánica y construidas con poliéster reforzado con fibra de vidrio y tapas de policarbonato transparente, ininflamables, no higroscópicas, resistentes a la corrosión, duración ilimitada y mecanizables, siendo las características técnicas las siguientes:

Autoextinguibilidad, según Norma UNE 53315/75
Grado de Protección, IP-659 según Norma UNE
Rigidez Dieléctrica, superior a 5.000 V
Resistencia de Aislamiento, superior a 5 M ohmios

2.2.12 PROTECCIONES DE LA CALIDAD DEL SUMINISTRO

La instalación dispondrá asimismo de las protecciones específicas de una instalación fotovoltaica como son:

- Interruptor automático de interconexión. Su función es realizar la conexión-desconexión automática de la instalación fotovoltaica en caso de pérdida de tensión o frecuencia de la red. Incorpora relé de enclavamiento accionado por variaciones de tensión (1,1 Um y 0,85 Um respectivamente) y frecuencia (51 y 49 Hz respectivamente).

El rearme del sistema de conmutación y, por tanto, de la conexión con la red de baja tensión de la instalación fotovoltaica será automático, una vez restablecida la tensión de red por la empresa distribuidora

- En la instalación considerada el inversor incorpora las protecciones de tensión y frecuencia vía software. De acuerdo al real Decreto 1663/2000 el inversor dispone de un contactor de rearme automático, cuyo estado (on/off) está señalizado en el frontal del equipo, para realizar las maniobras automáticas de desconexión-conexión. Estas se efectúan una vez transcurridos tres minutos tras recuperar las condiciones de la red.

Existe la posibilidad de actuación manual de éste dispositivo.

Igualmente, el software de control de las protecciones es totalmente inaccesible al usuario

- Aislamiento galvánico. La instalación está dotada con una separación galvánica entre el campo fotovoltaico y la red de distribución por medio de un transformador de aislamiento que incorpora el propio inversor utilizado. De esta forma se garantiza la separación física de los circuitos de corriente continua y alterna

- Funcionamiento en isla: Se garantiza que la instalación fotovoltaica no va a funcionar en isla gracias al interruptor automático de interconexión que incorpora el inversor y que impide dicho funcionamiento al desconectar la central fotovoltaica de la red cuando las condiciones de tensión y/o frecuencia de la misma no están dentro de los parámetros reglamentados.

2.2.13 PUESTA A TIERRA

El objeto de la instalación de puesta a tierra es limitar la tensión que con respecto a tierra puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, tanto fijas como móviles, posibilitar la detección de defectos a tierra y asegurar la actuación y coordinación de las protecciones eliminando o minimizando el riesgo que supone una avería en el material eléctrico utilizado.

Esta instalación dispondrá de una red de tierras, a la que se unirán las masas metálicas de la instalación no sometidas a tensión eléctrica.

Según el Real Decreto 1663/2000, en el que se fijan las condiciones técnicas para la conexión de instalaciones fotovoltaicas a la red de baja tensión, la puesta a tierra se realizará de forma que no altere la de la compañía eléctrica distribuidora, con el fin de no transmitir defectos a la misma.

Asimismo, las masas de la instalación fotovoltaica estarán conectadas a una tierra independiente de la del neutro de la empresa distribuidora de acuerdo con el Reglamento electrotécnico para baja tensión.

La estructura soporte así como los módulos fotovoltaicos se conectarán a tierra con motivo de reducir el riesgo asociado a la acumulación de cargas estáticas. Con esta medida se consigue limitar la tensión que con respecto a tierra puedan presentar las masas metálicas, permitir a los vigilantes de aislamiento la detección de corrientes de fuga, así como propiciar el paso a tierra de las corrientes de falta o descarga de origen atmosférico. A esta misma tierra se conectarán también las masas metálicas de la parte de alterna (fundamentalmente el inversor).

La puesta a tierra de los módulos fotovoltaicos debe efectuarse mediante conductores unidos a sus marcos, no bastando únicamente con su unión física. Este conductor será aislado de en y de uns sección en función de la capacidad y potencia que finalmente se instale e unirá al módulo aprovechando la unión atornillada de este con la estructura.

Por tanto, se realizará una toma de tierra a la que se conectarán directamente las estructuras soporte del generador fotovoltaico, los marcos de los módulos y la borna de puesta a tierra del inversor. La sección del conductor de protección será, como mínimo como la del conductor de fase correspondiente.

2.2.14 CABLEADO

Como norma general los conductores serán de cobre y tendrán la sección adecuada para asegurar caídas de tensión inferiores al 1,5 % tanto en la parte de CC como en la parte de CA, incluidas las posibles pérdidas por terminales intermedios, y los límites de calentamiento recomendados por el fabricante de los conductores, según se establece en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Zona	Caída de tensión máxima referida a la tensión nominal continua del sistema (%)
Parte CC	<1.5
Parte CA	<1.5

El cableado desde el campo generador hasta el inversor se llevará a cabo mediante un tramo superficial colocado sobre la propia estructura metálica del generador hasta uno de sus extremos, desde donde se conduce mediante canalización adecuada sobre el terreno hasta un local donde irá situado el inversor. Desde el inversor se pasará al cuadro de contadores y posteriormente a un embarrado que estará conectado a la red de evacuación. El cableado en interiores irá bajo tubo superficial por techos y paramentos verticales.

En cualquier caso, se respetará el REBT en lo que a conducciones de cable se refiere.

A continuación se describe el tipo de cableado a utilizar en cada parte de la instalación fotovoltaica.

2.2.14.1 CABLEADO DE CORRIENTE CONTINUA

A partir del generador fotovoltaico los positivos y negativos de la instalación se conducen separados, protegidos y señalizados de acuerdo a la normativa vigente.

El cable utilizado para la unión de los módulos será unipolar, con conductor flexible de cobre con aislamiento de polietileno reticulado, tipo RV-k 0,6/1 kV UNE 21-123 IEC 502 90, de tensión nominal no inferior a 1000 V, especialmente diseñado para intemperie y con resistencia contra los rayos UV. Presenta unas prestaciones elevadas frente a sobrecargas y cortocircuitos.
En cualquier caso , las distintas secciones en cada tramo, string, agrupación..etc..se calcularán en función de las agrupaciones dispuestas en el plano, con lo que se aportarán las distintas secciones en el apartado de cálculos.

2.2.14.2 CABLEADO DE CORRIENTE ALTERNA

El cableado de CA es corresponde al último tramo de la instalación fotovoltaica, el cual finalizará con la conexión física de la misma a la red eléctrica de distribución. Este tramo se inicia a la salida del inversor y finaliza en el punto de conexión a la red de distribución.

El cable utilizado será unipolar o multipolar, con conductor flexible de cobre con aislamiento de polietileno reticulado, con seccions y características las que se calculen en el apartado de cálculos, especialmente diseñado para intemperie y con resistencia contra los rayos UV. Presenta unas prestaciones elevadas frente a sobrecargas y cortocircuitos.

2.2.15 EQUIPOS DE MEDIDA

En cuanto a los elementos de medida la instalación fotovoltaica contará con un contador bidireccional de energía de medida indirecta general para las 300 plantas encargado de medir la energía producida por el sistema fotovoltaico y de medir los consumos que pudieran producirse por parte de la instalación fotovoltaica.

Las características del equipo de medida serán tales que la intensidad correspondiente a la potencia nominal de la instalación fotovoltaica se encuentre entre el 50 por 100 de la intensidad nominal y la intensidad máxima de precisión de dicho equipo.

$$0{,}5\ I_{nominal\ precisión} < I_{nominal\ FV} < I_{max\ precisión}$$

Los contadores utilizados estarán debidamente homologados y cumplirán con la normativa vigente para este tipo de dispositivos (instrucción MIE BT 015, ITC-BT-16 y RD 1663/2000).

2.2.16 COMPOSICION DE LA CENTRAL FOTOVOLTAICA

La central fotovoltaica descrita en éste proyecto, consta de instalaciones con seguidor de un eje de 6 agrupaciones de 24,8 MW y en 6 agrupaciones de 25,2 MW.

- Cada Generador Fotovoltaico de 25,2 Mw está distribuido en 14 inversores de 1,8 (2X0,9) MW con centro de trafo 2X1000 kva
- Cada Generador Fotovoltaico de 24,8 MW está distribuido en 13 inversores de 1,8 (2X0,9)MW y 1 de 1 de 1,4(0,9+0,5)MW con centro de trafo de 1000 + 500 kva
- 12 instalaciones de 25 MW (6 de 25,2 MW y otras 6 de 24,8 Mw)
- 12 anillos de 25MW, STR y línea de evacuación para 300 MW hasta entronque.

La conexión a la red eléctrica se realizará a 400 KV a través de una subestación transformadora mediante autotransformadores que elevarán la tensión de 30 kv a 400 kv.

Se evacuará toda la potencia de los paneles a través de 12 anillos de 25 MW (6X24,8 MW+6X25,2 MW) cada uno a 30 kv, con una distancia máxima de 7,5 km, con instalaciones de anillo soterradas.
Dichas 12 conexiones se alimentarán a través de dos posiciones en la STR prevista de 30/400kv, la cual viene especificada y diseñada en el proyecto de transformación y evacuación de la planta.

2.2.17. CONEXION A RED

La legislación exige que la conexión de centrales fotovoltaicas se atenga a dos condiciones:

- **una,** garantizar la seguridad de las personas en cualquier circunstancia
- **dos,** no afectar ni a la operación ni a la integridad de otros equipamientos conectados a ella.

Es, por tanto, muy importante asegurar que la instalación no tenga un funcionamiento en isla. Para ello el inversor utilizado realiza una vigilancia continua de la red en tensión y frecuencia desconectándose de la misma cuando las variaciones que presenten tales parámetros se encuentren fuera de los umbrales fijados en el Real Decreto 661/2007 y en el Real Decreto 1663/2000.

El generador fotovoltaico presenta una configuración flotante en la parte de continua con ambos polos aislados de tierra. Esta configuración elimina toda posibilidad de que a través del sistema fotovoltaico se establezcan conexiones entre el neutro de la alimentación y la tierra. Adicionalmente existe separación galvánica entre la central fotovoltaica y la red gracias a un transformador de aislamiento galvánico que incorpora el propio inversor.

En cuanto al modo de conexión será trifásica, garantizando una alta calidad de la señal generada ya que el inversor presenta una distorsión armónica <3% y permite seleccionar el cos (φ).

2.3 MEMORIA . AGRUPACIÓN DE GENERADORES 300 MW

Las instalaciones fotovoltaicas irán agrupadas en 12 bloques de 25MW (6 de 25,2 MW y otras 6 de 24,8 Mw) en 162 centros de transformación de 2X1000KVA y 6 centros de transformación de 1000KVA+500KVA.

Por tanto el campo fotovoltaico constará una potencia de 300 MW nominales y 300,614 MW pico, con un número total de módulos modelo Sunpower E-21 345 de 871.344 ud, 330 ud de inversores outdoor SMA SC900CP-XT y 6 uds SMA SC500CP-XT, 162 ud de centro de transformación con de dimensiones 6,70 x 2,50 m, con dos transformadores de 1000 KVA por centro de 30 kVA y 6 ud de centro de transformación de dimensiones 6,70 x 2,50 m, con un transformador de 1000 kVA y un transformador de 500 kVA por centro de 30 kVA, 12 ud de centro de seccionamiento de 6,70 x 2,52 m con celdas de línea, celdas de medida, contadores de energía y un transformador de 100 kVA de 30 kVA para SSAA.

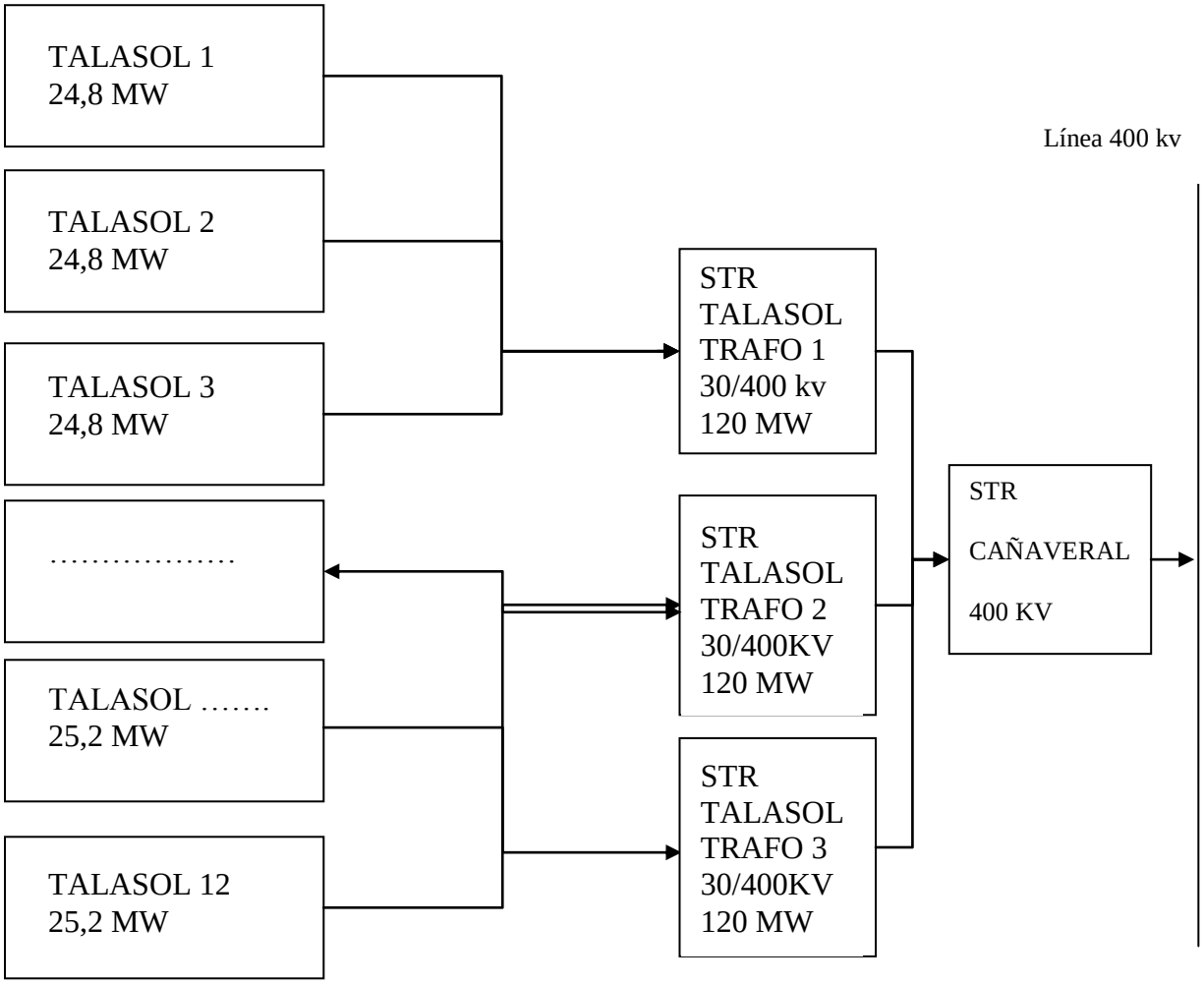
Dicha STR transformará la tensión en una etapa, de 30 kv a 400, permitiendo así el transporte hasta el punto de conexión concedido de Cañaveral.

A continuación adjuntamos la configuración de potencia por inversor instalado hasta conseguir los 300 MW nominales totales:

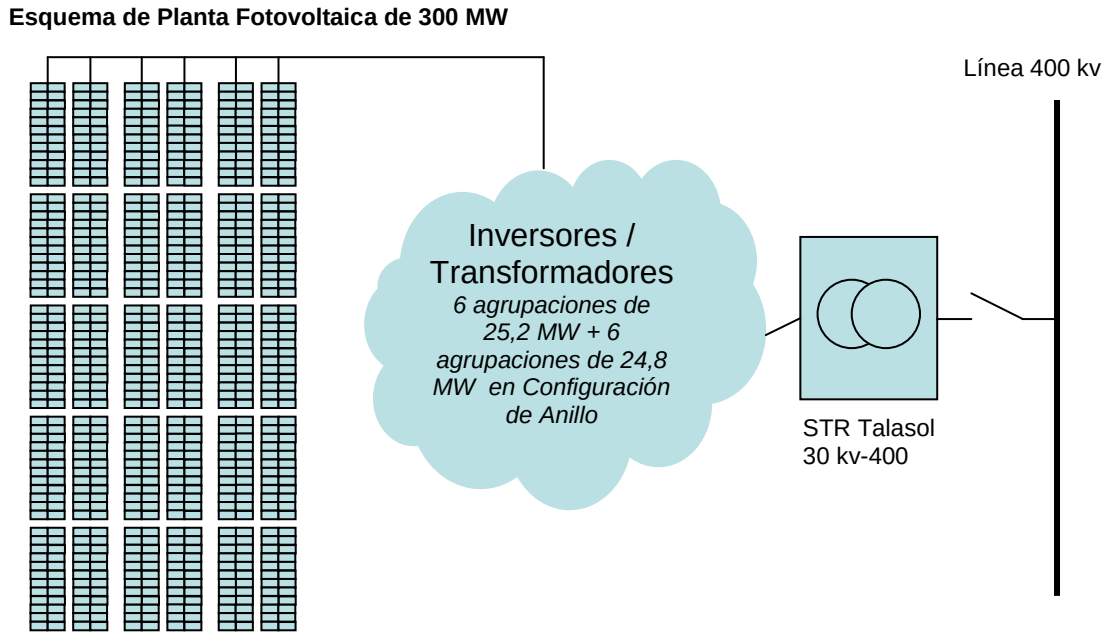
Módulo	SUNPOWER X21
Potencia (Wp)	345
Inversor	SMA
Potencia (kW)	1000

Número de módulos:	871.344	
Potencia módulo	345	
Potencia total	300,613	MWp

2.3.1. DIAGRAMA LÓGICO DE BLOQUES DE INSTALACIÓN 300 MW



2.3.2. DIAGRAMA LÓGICO DE BLOQUE DE INSTALACIONES DE 25 MW (25X12 MW)



Los 12 anillos de 25 MW (6X25,2+ 6X24,8MW) se conectarán en entrada/salida en dos posiciones de uno de los trafos de la subestación de 30 / 400 kv.

Para llegar a los 300 Mw nominales existirán 12 anillos similares siguiendo la implantación dispuesta en los planos del proyecto.

Toda la canalización de los anillos se realizará en soterrado . Dicho diseño se realizará en el proyecto de anillos desde los centros de Transformación hasta la STR, y viene descrito en un documento anexo a éste proyecto.

2.3 ANILLOS DE 30 KV- EVACUACIÓN DE ENERGÍA

Para la evauación de energía hasta la planta se ha diseñado un conjunto de 12 anillos de 30 kv que evacuarán la energía de cada planta de 25 MW (6 de 25,2 MW y otras 6 de 24,8 Mw) en la STR de 30/400 kv.

Las líneas se proyectarán en soterrado, evitando así cualquier impacto medioambiental en el entorno.

Los anillos se conectarán a 24 entradas en la STR prevista de abonado que finalmente evacuará la energía en la STR Cañaveral, punto de conexión aprobado por REE para la entrega de la energía generada.

El ámbito de éste proyecto sólo especifica lo necesario para instalar hasta los centros de seccionamiento de cada Centro de transformación.

Los anillos de 25 MW serán especificados en un proyecto de ejecución anexo al presente documento.

ANEXOS

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE BAJA TENSION DE 300 MW DE POTENCIA NOMINAL CONECTADA A RED

CLIENTE O TITULAR: TALASOL

TALAVAN (CACERES)

Madrid, 9 de septiembre de 2013

Julian Cesar López Ferrero
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado nº 22017

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

ANEXO DE CALCULOS

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE BAJA TENSION DE 300 MW DE POTENCIA NOMINAL CONECTADA A RED

CALCULOS INSTALACIÓN TIPO 1MW

CLIENTE O TITULAR: TALASOL

TALAVAN (CACERES)

Madrid, 9 de septiembre de 2013

Julian Cesar López Ferrero
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado nº 22017

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

3.1 CALCULOS

3.1.1 CALCULOS ELECTRICOS

Para el diseño de éste tipo de instalaciones, hay que tener en cuenta las diferencias de comportamiento que existen entre un generador fotovoltaico y la red eléctrica que básicamente son:

- La red eléctrica es una fuente de tensión, mientras que un generador fotovoltaico es una fuente de intensidad limitada. La corriente de cortocircuito de un sistema fotovoltaico, viene determinada por las características de los módulos fotovoltaicos utilizados, y en general no es superior a 1,3 veces la intensidad nominal.

- El generador fotovoltaico es un sistema distribuido, en base a pequeños generadores, que se unen en serie y paralelos para conseguir los parámetros nominales de funcionamiento.

3.1.1.1 NOMENCLATURA Y FORMULAS UTILIZADAS

I = Intensidad en Amperios
Pc = potencia de cálculo en watios
L = longitud de la línea en metros
K = conductividad 20ºC Cobre = 56 Aluminio = 35
S = sección conductor en mm2
V = tensión en voltios
cdt = caída de tensión en voltios
Cosj = Coseno de fi. Factor de potencia.
R = Rendimiento para líneas motor
Xu = Reactancia por unidad de longitud en mW/m
N = Número de conductores por fase

Cálculo de la Intensidad

LINEAS TRIFASICAS

$$I = \frac{Pc}{\sqrt{3} \times V \times Cos\varphi \times R}$$

LINEAS MONOFASICAS

$$I = \frac{Pc}{V \times Cos\varphi \times R}$$

CORRIENTE CONTINUA

$$I = \frac{P}{V}$$

Cálculo de la Caída de tensión

El coeficiente de conductividad se corregirá en función de la temperatura máxima especificada según el tipo de aislamiento:

XLPE = Tmax=90ºC
PVC = Tmax=80ºC

LINEAS TRIFASICAS

$$cdt = \frac{L \times Pc}{K \times V \times N \times S \times R} + \frac{L \times Pc \times Xu \times Sen\varphi}{1000 \times V \times N \times R \times Cos\varphi}$$

LINEAS MONOFASICAS

$$cdt = \frac{2 \times L \times Pc}{K \times V \times N \times S \times R} + \frac{2 \times L \times Pc \times Xu \times Sen\varphi}{1000 \times V \times N \times R \times Cos\varphi}$$

LINEAS CORRIENTE CONTINUA

$$cdt = \frac{2 \times L \times P}{K \times V \times N \times S}$$

Se han realizado todos los estudios en éste aspecto y se cumple con los requisitos marcados de caída de tensi´no < 1,5 % y CC y >1,5% en alterna

3.1.1.2 PUESTA A TIERRA

Según el Real Decreto 1663/2000, en el que se fijan las condiciones técnicas para la conexión de instalaciones fotovoltaicas a la red de baja tensión, la puesta a tierra se realizará de forma que no altere la de la compañía eléctrica distribuidora, con el fin de no transmitir defectos a la misma.

Asimismo, las masas de la instalación fotovoltaica estarán conectadas a una tierra independiente de la del neutro de la empresa distribuidora de acuerdo con el Reglamento electrotécnico para baja tensión.

Por lo indicado en los párrafos anteriores, se utilizarán tomas de tierra a las que se conectarán directamente las estructuras del generador fotovoltaico, los marcos de los módulos y la borna de puesta a tierra del inversor.

Los marcos de los módulos y las estructuras mecánicas de soporte deben estar puestos a tierra. La conexión a tierra de las estructuras se realizará utilizando un cable de tierra aislado de 16 mm2 de sección (esta sección queda determinada según lo especificado en la ITC-BT-18) que estará unido a una pica y que transcurrirá hasta un punto en el que ésta pueda clavarse en el terreno.

Las tomas de tierra cumplirán con lo indicado en la ITC-BT-18, y se realizarán clavando 1 o más picas de acero, recubiertas de cobre, para conseguir una resistencia de tierra Ra, que evite la aparición de tensiones de contacto U, superiores a 24 V.

Teniendo en cuenta los siguientes valores de tensión e intensidad, el valor máximo de la citada resistencia será, para las instalaciones de 1MW serán incluidas en los planos dispuestos en el presente proyecto aplicando la siguiente fórmula:

$$Ra = \frac{V \max contacto}{I(\max contacto)} = \Omega$$

Por otra parte, como exige el REBT, el inversor deberá estar conectado a tierra.

3.1.1.3 PROTECCIONES ELECTRICAS

3.1.1.3.1 CORRIENTE CONTINUA

3.1.1.3.1.1 CORTOCIRCUITOS Y SOBRECARGAS

Se instalará un fusible seccionador por polo, en cada rama (agrupación serie) del generador fotovoltaico. Se utilizarán fusibles del tipo gL normalizados según EN 60269 con la función adicional de facilitar las tareas de mantenimiento. El calibre de los mismos será suficientemente superior a 5,40 A, valor correspondiente a la corriente de cortocircuito de cada rama, para evitar fusiones no deseadas. Además de esta condición, deben tenerse en cuenta los siguientes criterios de selección:

$$I_D \leq I_N \leq I_Z$$

$$1{,}6xI_N \leq 1{,}45xI_Z$$

ID, Corriente de diseño o corriente nominal de la instalación.
IN, Corriente nominal del elemento de protección.

IZ, Corriente máxima admisible real de la línea.

Para la realización de los cálculos se ha realizado un análisis por cada parte de continua conectada al inversor de corriente, los cuales se adjuntan a continuación, ligando el código de planta en la ubicación del plano.

Todos los cálculos de CC de todos los string se aportan en un CD de cálculos anexo al proyecto.

3.1.1.3.2 CORRIENTE ALTERNA

3.1.1.3.2.1 CORTOCIRCUITOS Y SOBRECARGAS

AC LV cable Losses, Inversor SC500CP y Estación transformadora

P=√3.V.I.cosϕ

P	500.000	
V	270	
cosϕ	0,95	
I	**1.125,44**	**A**

δ=√3.ρ.L.I.cosϕ/S

ρ	0,0178571	Cobre
I	1.125,44	
L	15	
cosϕ	0,95	
S	720	3x240mm2 por fase
δ	0,68893298	
%c.d.t.	0,255%	

AC LV cable Losses, Inversor SC900CP y Estación transformadora

P=√3.V.I.cosϕ

P	900.000	
V	405	
cosϕ	0,95	
I	**1.350,53**	**A**

δ=√3.ρ.L.I.cosϕ/S

ρ	0,0178571	Cobre
I	1.350,53	
L	15	
cosϕ	0,95	
S	720	3x240mm2 por fase
δ	0,82671958	
%c.d.t.	0,204%	

Para la evacuación de los anillos desde la estación transformadora se diseña la misma con cables Al 3X400 mm2, con una distancia máxima de 7,5 km hasta la STR de 30/400 kv

La caída de tensión en la evacuación desde los anillos será de

3.1.1.4 SECCIONES DE CABLEADO

El REBT y REAT exigen que las secciones de un conductor se calculen por calentamiento y por caída de tensión. Una vez calculadas de las dos formas, se elige la mayor sección que

haya resultado. En este proyecto el criterio de caída de tensión es el que limita, si bien se realiza el cálculo según los dos criterios.

3.1.1.4.1 CALCULO DE SECCIONES POR CRITERIO TERMICO

Para el cálculo de las secciones por calentamiento, es preciso hallar la intensidad de corriente que circula por el circuito y obtener la intensidad de cálculo; con dicho valor, se establece la sección adecuada a partir de la tabla 1 de la ITC-BT-19 corregida por los factores correspondientes por instalación directa al sol, agrupamiento y montaje en bandeja.

Se hace el cálculo del tramo que se encuentra en las condiciones más desfavorables. La sección mínima de cada tramo dependerá de la intensidad que circulará por él (es decir, de la carga que soporta) y estará influenciada por los factores de corrección correspondientes a la temperatura ambiente y al número de cables que se agrupen en cada bandeja (Ft y Fa respectivamente) según lo especificado en la ITC-BT-19.

Para las instalaciones descritas en este proyecto se utilizará cable flexible de cobre, unipolar, de la clase 5, con aislamiento XLPE y recubrimiento de PVC.

3.1.1.4.2 CALCULO DE SECCIONES POR CRITERIO DE CAIDA DE TENSION

En el cálculo por caída de tensión, se aplica el criterio que la temperatura ambiente será de 40ºC y que la temperatura de cálculo será la máxima de utilización que permite el tipo de cable que se utilice, 90ºC para aislamientos XLPE y 80ºC para aislamientos de PVC.

Las caídas de tensión admisibles para ésta instalación son las siguientes:

- 1,5% en los circuitos de generación, tanto en CC como en AC

En las tablas que se muestran se presentan las secciones consideradas en todos los tramos de la instalación y las caídas de tensión que se producen en cada uno de ellos.

Las secciones de los conductores se han seleccionado teniendo en cuenta que este criterio es el limitante. En el caso de la generación fotovoltaica, la caída total de tensión, tanto en el ramo de continua como en el de alterna debe ser inferior al 1,5%. En el caso de que no se cumpla esta condición, habrá que recalcular la sección del cable hasta que se cumplan ambos criterios.

A efectos de cálculo de secciones, en el apartado del generador fotovoltaico, se consideran de forma independiente la parte de la instalación por la que discurre corriente continua y, a continuación, la parte por la que circula corriente alterna.

3.1.1.4.3 INSTALACION DE CORRIENTE CONTINUA

El cableado se divide en varios tramos:

- Tramo de interconexión entre los diferentes paneles hasta la caja de paralelos.
- Tramo de interconexión desde la última caja de conexiones del generador fotovoltaico al inversor

A cada caja de conexiones llegan cables de varios subcampos y su salida va a otra caja de conexiones, de manera que al inversor llegan los dos cables.

Las distintas líneas consideradas a efectos de cálculo de cableado se muestran en los planos.

3.1.1.4.4 INSTALACION DE CORRIENTE ALTERNA

Se considera un tramo desde el inversor al contador y otro desde el contador al transformador. Ambos discurren sobre techos y paramentos verticales dentro de los módulos prefabricados destinados a acoger los contadores y los inversores.

3.1.1.4.5 RESULTADOS

A continuación se muestran las secciones de cableado para cada uno de los tramos, teniendo en cuenta ambos criterios de dimensionado.

CORRIENTE CONTINUA

Las secciones aquí reflejadas son las correspondientes a una instalación típica de 1 MW, pudiendo sufrir variaciones en función de la distribución de las distintas plantas fotovoltaicas de 1 MW dentro del Huerto Solar.

Las secciones a incluir en la parte de continua estarán definidas en función de los tramos propuestos, para cumplir las caídas de tensión previstas. Se definirán tramos para 6,10 y 16 mm2 de sección de cable. Se dispone en información anexa de todo el detalle de implementación de cada tipo de cable en cada tramo de instalación.

Calculo cables y caídas de tensión en Continua. Tipo inversor 1Mw.

3.1.2 ESTUDIO DE RADIACIÓN

La radiación solar disponible sobre el plano de apertura de cualquier colector solar dependerá por una parte de la radiación existente, por otra parte del ángulo de incidencia de dicha radiación sobre el plano de apertura, y de la configuración de la planta en la que se sitúe el colector.

Los datos de radiación solar dependerán directamente de la situación geográfica de la instalación, así como de las condiciones meteorológicas predominantes y particulares de cada lugar.

En la Tabla 2.1 viene se indican los datos de radiación de la zona, los datos empleados corresponden a Talavan (Caceres)

Tabla 2.1 Fuente de Datos: PV GIS

Vertical axis tracking system optimal inclination=54°				
Month	E_d	E_m	H_d	H_m
Jan	1070000.00	33200000	4.36	135
Feb	1460000.00	41000000	6.05	170
Mar	1710000.00	53100000	7.28	226
Apr	1890000.00	56600000	8.04	241
May	2050000.00	63600000	8.86	275
Jun	2320000.00	69500000	10.20	307
Jul	2430000.00	75500000	10.90	337
Aug	2210000.00	68400000	9.87	306
Sep	1920000.00	57600000	8.44	253
Oct	1500000.00	46600000	6.46	200
Nov	1210000.00	36300000	5.05	152
Dec	1010000.00	31400000	4.14	128
Yearly average	**1730000**	**52700000**	**7.48**	**227**
Total for year		**633000000**		**2730**

E_d: Average daily electricity production from the given system (kWh)
E_m: Average monthly electricity production from the given system (kWh)
H_d: Average daily sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system (kWh/m^2)
H_m: Average sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system (kWh/m^2)

3.1.3 ESTUDIO DE RADIACIÓN

Normalmente para realizar el dimensionado de la central, habitualmente se divide la instalación en módulos de 100 Kw. de potencia nominal, considerarando el estudio, como el de una instalación de 100 Kw.

Con este método utilizamos las recomendaciones sugeridas por el I.D.A.E. y para ello se incluirán las producciones mensuales máximas teóricas en función de la radiación, la potencia instalada y el rendimiento de la instalación.

Los datos de entrada que deberá aportar el instalador son los siguientes; Radiación diaria media mensual (Gdm (0), Gdm (α, β), Rendimiento energético de la instalación o "performance ratio", PR)

La estimación de la energía inyectada se realizará de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$E_p = \frac{G_{dm}(\alpha,\beta)\ P_{mp}\ PR}{G_{CEM}} \quad \text{kWh/día}$$

Donde:

P_{mp} = Potencia pico del generador

$G_{CEM} = 1\ \text{kW/m}^2$

3.1.4 BALANCE MEDIO AMBIENTAL

La tecnología fotovoltaica es una tecnología limpia que durante su funcionamiento no produce ningún tipo de emisión de gases perjudiciales para el medioambiente. Por esta razón, el uso de sistemas fotovoltaicos puede ayudar a disminuir graves problemas medioambientales como pueden ser el efecto invernadero provocado por las emisiones de CO2 a la atmósfera o la lluvia ácida asociada a las emisiones de SOx.

En una central de generación eléctrica convencional, dependiendo del tipo de tecnología utilizada, el promedio de emisión de gases contaminantes en relación al kWh generado es el siguiente:

	Carbón	**Ciclo Combinado**
CO_2 (g/kWh)	952	345
SO_2 (g/kWh)	21,0	0,0
NOx (g/kWh)	3,2	0,1

La generación fotovoltaica, al no producir ningún tipo de emisión de gases contaminantes, evita las siguientes cantidades de efluentes que se producirían si se utilizasen tecnologías convencionales de generación para producir la misma cantidad de energía (por cada 100KW):

Emisiones de gases contaminantes evitados en función de la tecnología utilizada		
	Carbón	**Ciclo Combinado**
CO_2 (kg)	128.821,784	46.684,365
SO_2 (kg)	2.841,65	0,00
NOx (kg)	433.01	13,53

*Fuente: Comisión Nacional del Sistema Eléctrico. Incluye hulla-antracita, lignito y carbón de importación
** Fuente: Foro de la Industria Nuclear Española

Teniendo en cuenta que el consumo medio de energía eléctrica en un hogar español puede cifrarse en 2.500 kWh/mes, cada sistema fotovoltaico considerado produciría energía para unos 54,13 hogares y el total de la planta de 300 MW produciría energía para 216.507 hogares.

3.1.5 INFORME DE IMPACTOS AMBIENTALES

La ley 6/2001 de 8 de marzo establece a nivel nacional que actividades deben tener una evaluación medioambiental.

Siendo así, procedemos a realizar un informe de posibles impactos, el cual se divide en.

1. Definición de impacto ambiental.
2. Identificación de posibles impactos.
3. Valoración global del proyecto.

1. Definición de impacto ambiental.

El término impacto se aplica a la alteración que introduce una actividad humana en su entorno, por tanto de esta relación entre las acciones del hombre y el medio ambiente surgen los impactos. De manera que las actividades consumen recursos, ocupan y transforman el espacio y emiten efluentes. Siendo el territorio la fuente de recursos naturales, el soporte de las actividades humanas y el receptor de efluentes.

2. Identificación de posibles impactos.

Impacto sobre el suelo: las instalaciones de las estructuras de seguidor a un eje que suponen una pequeña excavación de terreno y el trasiego de personas y vehículos durante el montaje, se consideran que produce un impacto sobre el suelo, de intensidad baja, momento inmediato, de impacto fugaz, reversible, de extensión puntual, con una magnitud relativa en función de la superficie de 0,0085. No hay posibilidad de medidas correctoras.

Impacto sobre el aire: El ahorro de emisiones calculado en el punto anterior se expresa en la siguiente tabla (para cada 100KW).

por lo que se considera el impacto positivo, de intensidad media, momento inmediato, persistente y reversible, con una magnitud relativa de 1, al producirse el ahorro máximo posible. No aplica en este caso medidas correctoras, por ser impacto positivo.

Impacto sobre el paisaje: La presencia de estructuras sobre un campo de cultivo supone un impacto visual en todas la fases de una intensidad baja, momento inmediato, de impacto persistente e irreversible, de extensión puntual, con una magnitud relativa de 0,096, pudiéndose dar medidas correctoras plantando árboles en las proximidades que sin dar sombra, ocultasen la instalación desde ciertas orientaciones.

Impacto sobre la agricultura: Debido a que la modalidad de la instalación es con estructura fija solar no se producirán graves efectos por sombreado, al ser esta variable y función de la posición del sol, no habiendo zonas sombreadas de forma permanente, y la ocupación de la parcela menor, permitiéndose simultanear las labores culturales con la instalación fotovoltaica.. Se considera un impacto de intensidad baja, momento inmediato, impacto permanente, de extensión puntual, y una magnitud variable en función del momento considerado sin posibilidad de medidas correctoras.

Impacto sobre el empleo: Existen unas horas de trabajo ganadas, en el montaje, que a nivel de impacto se considera positivo de intensidad baja, momento inmediato, fugaz y reversible, de magnitud relativa en función de las horas disponibles en la zona, y no aplicable medidas correctoras por ser positivo. La operación del campo FV no requiere mano de obra y el mantenimiento es mínimo,

Impacto sobre la cultura y la divulgación: La existencia de una instalación solar fotovoltaica en el lugar, se considera a efectos divulgativos y culturales de impacto positivo, de intensidad baja, momento inmediato, permanente y reversible, no aplicables medidas correctoras por ser positivo.

3. Valoración global del proyecto.

La valoración global medioambiental del proyecto es muy postiva, (el impacto sobre el ambiente es positivo), sin que haya ningún elemento que se vea afectado de forma irreversible, ya que cuando la instalación se desmonte, según compromiso adquirido por la

propiedad, volverá la naturaleza a su estado habitual sin ningún prejuicio para el medio ambiente.

ANEXO DE PLANOS

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE BAJA TENSION DE 300 MW DE POTENCIA NOMINAL CONECTADA A RED

CLIENTE O TITULAR: TALASOL

POLÍGONO

TALAVAN (CACERES)

Madrid, 9 de septiembre de 2013

Julian Cesar López Ferrero
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado nº 22017

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

ANEXO DE DOCUMENTACION TECNICA

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE BAJA TENSION DE 300 MW DE POTENCIA NOMINAL CONECTADA A RED

CLIENTE O TITULAR: TALASOL

POLÍGONO

TALAVAN (CACERES)

Madrid, 9 de septiembre de 2013

Julian Cesar López Ferrero
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado nº 22017

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Se adjunta en éste capítulo las características técnicas de:

- Módulos fotovoltaicos SUNPOWER 345 X21
- Inversor de Corriente SMA,
- Estructura de Módulos

PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE BAJA TENSION DE 300 MW DE POTENCIA NOMINAL CONECTADA A RED

CLIENTE O TITULAR: TALASOL

TALAVAN (CACERES)

Madrid, 9 de septiembre de 2013

Julian Cesar López Ferrero
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado nº 22017

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

3. PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

Como principio general se ha de asegurar, como mínimo, un grado de aislamiento eléctrico de tipo básico clase I en lo que afecta tanto a equipos (módulos e inversores) como a materiales (conductores, cajas y armarios de conexión, exceptuando el cableado de continua que será de doble aislamiento.

La instalación incorporará todos los elementos y características necesarias para garantizar en todo momento la calidad del suministro eléctrico.

El funcionamiento de las instalaciones fotovoltaicas no deberá provocar en la red averías, disminuciones de las condiciones de seguridad ni alteraciones superiores a las admitidas por la normativa que resulte aplicable. Asimismo, el funcionamiento de estas instalaciones no podrá dar origen a condiciones peligrosas de trabajo para el personal de mantenimiento y explotación de la red de distribución.

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

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

5.1 GENERADOR FOTOVOLTAICO

Los módulos fotovoltaicos especificados para ésta aplicación son los indicados en la tabla situada más abajo.

En caso de que por imperativos del mercado hubiera que utilizar otro tipo de módulos y para evitar efectos derivados de una dispersión de parámetros, todos los paneles montados han de estar catalogados con una calidad similar.

En el presente proyecto se instalarán módulos fotovoltaicos marca BYD, modelo 250 Vatios.

A continuación se describen las características principales de ambos módulos fotovoltaicos.

Características eléctricas *:

Fabricante:	SUNPOWER
Modelo	X21
Tecnología	Si Monocristalino
Potencia (Wp)	345 W

- Valores obtenidos en condiciones standard de medida: incidencia normal, irradiancia de 1000 W/m², espectro de 1.5 A.M. y 25 ºC de temperatura de célula

Características constructivas

Peso(Kg.):	16,4
Largo (m.):	1,64
Ancho (m.):	0,992
Espesor (m.):	0,05

Las circunstancias de mercado aconsejan no vincular el proyecto al módulo arriba considerado, por lo que TALASOL. se reserva el derecho de instalar un modelo de panel fotovoltaico distinto al indicado, siendo la potencia nominal instalada en todo caso igual a la considerada en esta memoria, es decir 300 MW.

Los módulos fotovoltaicos incluyen de forma claramente visible e indeleble el modelo y nombre ó logotipo del fabricante, así como una identificación individual o número de serie trazable a la fecha de fabricación

Los módulos fotovoltaicos llevan diodos de derivación para evitar las posibles averías de las células y sus circuitos por sombreados parciales y tendrán un grado de protección IP65. Los marcos laterales son de aluminio anodizado.

Características de montaje

Será rechazado cualquier módulo que presente defectos de fabricación como roturas o manchas en cualquiera de sus elementos así como falta de alineación en las células o burbujas en el encapsulante.

El conexionado entre módulos se realizará con conductor flexible de cobre con aislamiento de polietileno reticulado, tipo RV-k 0,6/1 kV UNE 21-123 IEC 502 90, de tensión nominal no inferior a 1000 V y 4 mm2 de sección.

Los módulos fotovoltaicos se instalarán de manera que el aire pueda circular libremente a su alrededor. De este modo, se consigue disminuir la temperatura de trabajo de las células y consecuentemente, mejorar el rendimiento del módulo.

Los módulos fotovoltaicos se instalarán sobre la estructura soporte utilizando los agujeros correspondientes, mediante la tornillería específica. Se recomienda métrica 6x20, en acero inoxidable. No debe perforarse el marco del módulo. En caso de utilizar piezas especiales de fijación mediante presión, se garantizará que ésta no producirá ningún deterioro sobre el marco de los módulos.

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

El generador fotovoltaico se conectará a tierra.

5.2 ESTRUCTURA SOPORTE

La estructura soporte de módulos ha de resistir, con los módulos instalados, las sobrecargas del viento y nieve, de acuerdo con lo indicado en la normativa básica de la edificación NBE-AE-88. La estructura soporte será calculada según Norma MV-103 para soportar cargas extremas debidas a factores climatológicos adversos tales como viento, nieve, etc.

> El diseño y la construcción de la estructura y el sistema de fijación de módulos, permitirá las necesarias dilataciones térmicas, sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos, siguiendo las indicaciones del fabricante

La estructura estará fabricada en acero galvanizado y/o aluminio o similar de gran resistencia frente a acciones agresivas de agentes ambientales, fundamentalmente fenómenos de corrosión, lo cual permite un escaso mantenimiento y le asegura una larga vida a la intemperie. La realización de taladros en la estructura se llevará a cabo (siempre que sea posible) antes de proceder, en su caso, al galvanizado o protección de la estructura.

La tornillería de la estructura soporte será de acero galvanizado. Los tornillos, tuercas y arandelas cumplirán lo dispuesto en la NBE-EA-95 en cuanto a calidades y tolerancia. A la hora de realizar uniones atornilladas, las superficies de las piezas en contacto deberán estar perfectamente limpias de suciedad, herrumbre o grasa. Las tuercas se apretarán con el paso nominal correspondiente.

La tecnología a utilizar será de seguimiento solar a un eje, en un principio.

5.2.1 ACERO

El acero empleado en los perfiles laminados que constituyen la estructura metálica será laminado en caliente de acuerdo al o especificado en las normas UNE 37-501 y UNE 37-508. El galvanizado en caliente será según norma UNE EN ISO 1461.

El acero conformado de los perfiles conformados será galvanizado según norma UNE EN ISO 10142 y 10147 con un espesor mínimo de galvanizado Z225.

El fabricante debe garantizar las características mecánicas y la composición química de los productos que suministre. Las condiciones técnicas de suministro de los productos serán objeto de comercio entre el consumidor y el fabricante y se ajustarán a lo que establece en la EA-95 y en la norma UNE 36007.

Los ensayos de recepción, en caso de ser considerados, se realizarán en cada partida dividiéndose en unidades de inspección según la norma UNE 36080. Cada unidad de inspección se compondrá de productos de la misma serie y la misma clase de acero.

Las muestras para la preparación de probetas utilizadas en los ensayos mecánicos, o para el análisis químico se tomarán de productos de la unidad de inspección sacados al azar según las normas UNE 36300 y UNE 36400.

Las tolerancias de espesor en perfiles laminados deberán ajustarse a lo prescrito en la tabla 2.1.6.3 de la NBE - EA - 95, así como el marcado.

5.3 INVERSORES

El inversor utilizado será del tipo de conexión a la red eléctrica con una potencia de entrada variable para que sea capaz de extraer en todo momento la máxima potencia que el generador fotovoltaico puede proporcionar a lo largo de cada día.

Las características básicas del inversor son las siguientes:

- Principio de funcionamiento: Fuente de corriente
- Autoconmutado
- Seguimiento automático del punto de máxima potencia del generador.
- No funcionará en isla o modo aislado.

El inversor cumplirá con las directivas comunitarias de Seguridad Eléctrica y Compatibilidad Electromagnética (ambas certificadas por el fabricante), incorporando protecciones frente a:

- Cortocircuitos en alterna.
- Tensión de red fuera de rango (0,85-1,1 Um).
- Frecuencia de red fuera de rango (49-51 Hz).
- Sobretensiones mediante varistores o similares.
- Perturbaciones presentes en la red como microcortes, pulsos, defectos de ciclos, ausencia y retorno de la red, etc.
- Polaridad inversa
- Fallo de aislamiento

El inversor inyecta en red, para potencias mayores del 10 % de su potencia nominal.

El factor de potencia de la potencia generada por el inversor será superior a 0,95, entre el 25 y el 100% de la potencia nominal.

Para el proyecto que nos ocupa el inversor seleccionado será el modelo SMASUNNY CENTRAL de potencia de hasta 0,9/0,5 MW en el caso de las instalaciones de seguidor a un eje.

Potencia nominal del campo asociado:	1/0,5 MW
Tensión de máxima potencia (Vpmp)	1000 V
Tensión Salida	330 V +/- 10%

Se adjunta ficha técnica de los inversores utilizados. Pudiendo éstos ser modificados en el momento de la instalación tras estudiar posibles mejoras tecnológicas existentes.

El inversor podrá ó no ir ubicado en una caseta prefabricada dotada de instalación de alumbrado. El prefabricado se colocará, si es técnicamente posible, lo más cerca posible del punto definido por la compañía eléctrica para la interconexión de la central fotovoltaica con la red de distribución.

El inversor se conectará a tierra.

TALASOL se reserva el derecho de instalar un modelo de inversor fotovoltaico distinto al indicado, garantizando que el nuevo inversor cumple con todos los requerimientos del Real Decreto 1663/2000 y que su potencia nominal sea de 100 kW.

5.4 INSTALACION ELECTRICA

5.4.1 CANALIZACIONES ELECTRICAS

5.4.1.1 CONDUCTORES AISLADOS FIJADOS DIRECTAMENTE SOBRE LA ESTRUCTURA

Estas instalaciones se realizarán con cables de tensiones asignadas no inferiores a 0,6/1 kV, provistos de aislamiento y cubierta (se incluyen cables armados).

Para la ejecución de las canalizaciones se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

- Se fijarán sobre las estructuras por medio de bridas, abrazaderas, o callares de forma que no perjudiquen las cubiertas de los mismos.
- Con el fin de que los cables no sean susceptibles de doblarse por efecto de su propio peso, los puntos de fijación de los mismos estarán suficientemente próximos. La distancia entre dos puntos de fijación sucesivos, no excederá de 0,40 metros.
- Cuando los cables deban disponer de protección mecánica por el lugar y condiciones de instalación en que se efectúe la misma, se utilizarán cables armados. En caso de no utilizar estos cables, se establecerá una protección mecánica complementaria sobre los mismos, normalmente se realizará con tubo.
- Se evitará curvar los cables con un radio demasiado pequeño y salvo prescripción en contra fijada en la Norma UNE correspondiente al cable utilizado, este radio no será inferior a 10 veces el diámetro exterior del cable.
- Los cruces de los cables con canalizaciones no eléctricas se podrán efectuar por la parte anterior o posterior a éstas, dejando una distancia mínima de 3 cm entre la superficie exterior de la canalización no eléctrica y la cubierta de los cables cuando el cruce se efectúe por la parte anterior de aquella.
- Los extremos de los cables serán estancos cuando las características de los locales o emplazamientos así lo exijan, utilizándose a este fin cajas u otros dispositivos adecuados. La estanqueidad podrá quedar asegurada con la ayuda de prensaestopas.
- Los empalmes y conexiones se harán por medio de cajas o dispositivos equivalentes provistos de tapas desmontables que aseguren a la vez la continuidad de la protección mecánica establecida, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones y permitiendo su verificación en caso necesario.

5.4.1.2 CONDUCTORES AISLADOS EN BANDEJAS

Sólo se utilizarán conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados), unipolares o multipolares según norma UNE 20.460-5-52.

5.4.1.3 ACCESIBILIDAD DE LAS INSTALACIONES

Las canalizaciones deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que mediante la conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

5.4.2 CABLEADO

Los conductores utilizados se regirán por las especificaciones del proyecto, según se indica en Memoria, Planos y Mediciones.

Los conductores tendrán las siguientes características:

- Tensión nominal: Descritos en Cálculos y Planos
- Conductor: Cobre / Aluminio
- Formación: Unipolares.
- Aislamiento: Polietileno Reticulado (XLPE).
- Tensión de prueba: 2.500 V.
- Instalación: Al aire.
- Normativa de aplicación: UNE 21.031 (21123)

Los conductores de sección igual o superior a 6/10/16 mm2 deberán estar constituidos por cable obtenido por trenzado de hilo de cobre del diámetro correspondiente a la sección del conductor de que se trate.

En la parte de continua, los positivos y negativos de cada grupo de módulos se conducirán separados y protegidos de acuerdo a la normativa vigente.

5.4.2.1 DIMENSIONADO

Para la selección de los conductores activos del cable adecuado a cada carga se usará el más desfavorable entre los siguientes criterios:

- Intensidad máxima admisible. Como intensidad se tomará la propia de cada carga. Partiendo de las intensidades nominales así establecidas, se elegirá la sección del cable que admita esa intensidad de acuerdo a las prescripciones del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión ITC-BT-07.

Para calcular el cable de conexión a red, del inversor a la toma de compañía, se tomará como parámetro de intensidad el 125% de la nominal.

- Caída de tensión en servicio. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el generador y el punto de interconexión a la Red de Distribución Pública sea menor al 1,5%, según establece la ITC-BT-40, del REBT. Aguas arriba del generador, la caída debe ser inferior al 1,5 %, según lo establecido por el Pliego de Condiciones IDAE.

La sección del conductor neutro será la especificada en la Instrucción ITC-BT-07, apartado 1, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación.

5.4.3 CAJAS DE CONEXIONES

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material plástico resistente incombustible o metálicas, en cuyo caso estarán aisladas interiormente y protegidas contra la oxidación. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener.

El nivel de protección será IP65 según UNE EN ISO 20234.

5.4.4 CONTADORES

El circuito fotovoltaico será independiente del circuito eléctrico de consumo y las medidas se realizarán con equipos propios e independientes

Se utilizarán contadores estáticos de medida de energía activa y reactiva, simple tarifa, con conexión a 4 hilos, que permitan el tránsito de energía en todos los sentidos posibles y con precisión mínima correspondiente a la de clase de precisión 2, regulada por el Real Decreto 875/1984, de 28 de marzo. El contador deberá estar homologado y aceptado por la propia empresa distribuidora. En caso de no disponer de un contador que cumpla todas las características anteriores se instalarán dos contadores en oposición, uno de entrada y otros de salida, según se establece en el RD 1663/2000.

La colocación de los contadores y las condiciones de seguridad se realizarán de acuerdo a la instrucción MIE BT 015

Todos los elementos integrantes del equipo de medida, tanto los de entrada como los de salida de energía, serán precintados por la empresa distribuidora. El instalador autorizado sólo podrá abrir los precintos con el consentimiento escrito de la empresa distribuidora. No obstante, en caso de peligro pueden retirarse los precintos sin consentimiento de la empresa eléctrica; siendo en este caso obligatorio informar a la empresa distribuidora con carácter inmediato.

Los puestos de los contadores se deberán señalizar de forma indeleble, de manera que la asignación a cada titular de la instalación quede patente sin lugar a confusión.

5.4.5 SEÑALIZACION

Con objeto de evitar accidentes toda instalación eléctrica deberá poseer una señalización adecuada.

Todos los aparatos y máquinas principales deben ser señalizados. Se deben diferenciar todos los elementos entre si mediante marcas establecidas claramente. Los rótulos deben poseer las dimensiones y estructura adecuadas para su fácil comprensión. En especial, deben ser señalizados todos los elementos de accionamiento, de los aparatos de maniobra y los propios aparatos, incluyendo la identificación de las posiciones de apertura y cierre, excepto cuando sea observable a simple vista.

Todos los puntos que por sus características lo necesiten deben poseer carteles de advertencia.

PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE BAJA TENSION DE 300 MW DE POTENCIA NOMINAL CONECTADA A RED

CLIENTE O TITULAR: TALASOL

TALAVAN (CACERES)

Madrid, 9 de septiembre de 2013

Julian Cesar López Ferrero
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado nº 22017

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

4. PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES

6.1.1 OBJETO

Son objeto del presente Pliego de Condiciones todas las obras, con inclusión de materiales y medios auxiliares, que sean necesarios para llevar a término las instalaciones solares fotovoltaicas o térmicas, que se detallan en los planos y demás documentación del Proyecto, así como todas aquellas otras que con el carácter de reforma surjan durante el transcurso de las mismas, además de aquellas que en el momento de la redacción del proyecto se pudiesen omitir y que fuesen necesarias para su completa terminación, sin que fueran de la entidad suficiente como para ser objeto de un proyecto aparte.

6.1.2 DOCUMENTACION DEL CONTRATO DE OBRA

Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en cuanto al valor de sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción.

1º. Las condiciones fijadas en el propio documento de Contrato.
2º. El Pliego de Condiciones Particulares.
3º. El presente Pliego General de Condiciones.
4º. El resto de la documentación de Proyecto (memoria, planos, mediciones y presupuestos).

El presente proyecto se refiere a una instalación nueva, siendo por tanto susceptible de ser entregada al uso a que se destina una vez finalizada la misma.

Las órdenes e instrucciones de la Dirección Facultativa de las obras se incorporan al Proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones.
En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

6.2 CONDICIONES TÉCNICAS

6.2.1 CONDICIONES GENERALES

6.2.1.1 CALIDAD DE LOS MATERIALES

Todos los materiales a emplear en la presente instalación serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas en los diferentes documentos del proyecto.

6.2.1.2 PRUEBAS Y ENSAYOS DE MATERIALES

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 de Obra, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas para la buena práctica de la construcción.

6.2.1.3 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.

6.2.1.4 CONDICIONES GENERALES DE EJECUCION

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas del arte y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo, por tanto, servir de pretexto al contratista la baja en la puja de la oferta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

6.2.2 CONDICIONES DE EJECUCION DE LAS UNIDADES DE OBRA

6.2.2.1 OBRA CIVIL

El trabajo que abarca ésta sección del Pliego de Condiciones consiste en la ordenación de todo lo necesario para ejecución de los trabajos de Obra Civil inherentes a éste tipo de instalaciones, tales como zanjas para cables y dados de hormigón para anclaje y sujeción de los grupos de placas solares o en caso de ser posible sistemas de anclaje con inyección de postes en el terreno.

También quedarán incluidos los trabajos de carga, transporte y vertidos.

6.2.2.1.1 ZANJAS

La excavación se ajustará a las dimensiones y cotas indicadas en los planos, e incluirá, salvo indicación en contrario, el transporte de a vertedero del sobrante.

Para cada proyecto y en cada terreno, se determinará el tipo de zanja a utilizar.

De forma general, se describen los distintos tipos de zanja aplicables:

1. Zanja de B.T. con fondo hormigonado y paredes de hormigón.
2. Zanja de B.T. con fondo sin hormigonar
3. Zanja de B.T. con fondo hormigonado y paredes de bloques.
4. Zanja de B.T. con fondo sin hormigonar y paredes de bloques
5. Zanja de B.T. sin paredes

El relleno de zanjas se realizará de acuerdo a lo indicado en los planos, siendo la pauta general el colocar un lecho de arena sobre el fondo de la zanja, a continuación se colocan los cables, con o sin tubo de protección, según se indique en cada proyecto, otra capa de arena, una fila de losetas cerámicas o de material plástico, una cinta señalizadora de cables con tensión, acabando el relleno con material procedente de la misma excavación. En el caso de utilizar losetas que contengan la señalización normalizada de cables bajo tensión, no será necesario utilizar la cinta señalizadora indicada anteriormente.

La compactación de las zanjas se realizará por capas con objeto de obtener una consistencia de aproximadamente el 90%.

En cualquier caso, la obra civil quedará condicionada a la posibilidad de ejecutar adecuadamente la inyección de los postes de sujeción en el terreno, lo cual reducirá notablemente la necesidad de realizar hormigonados para la sujeción de estructuras.

6.2.2.1.2 CONDUCCIONES ENTUBADAS

Las conducciones entubadas se realizarán de acuerdo con las normativas vigentes, procurando que el conjunto de cables en cada tubo no ocupe más del 60% de la sección útil de paso.

Se instalarán arquetas de registro cada 20 m. en tramos rectos y en todos los cambios de dirección.

6.2.2.1.3 HORMIGONES

Se utilizará preferentemente hormigón premezclado, garantizándose que la instalación suministradora esté equipada de forma apropiada en todos los aspectos para la dosificación exacta y adecuada mezcla y entrega de hormigón, incluyendo la medición y control exacto del agua.

En caso de utilizar hormigón armado, las armaduras de acero cumplirán lo establecido en los Artículos correspondientes de la norma EHE en cuanto a especificación de material y control de calidad.

Los tipos de hormigón recomendados son los siguientes:

Zanjas: H-150

Losas o dados para anclaje de estructuras de módulos fotovoltaicos: H-200

6.2.2.2 INSTALACION ELECTRICA

6.2.2.2.1 OBJETO

El objeto de éste pliego es describir los requisitos técnicos generales que deben seguirse en el desarrollo de una instalación eléctrica, dar un resumen y la definición cualitativa de los distintos tipos de actividades que comprende el montaje de una instalación eléctrica, y relacionar las operaciones y controles que deberán realizarse durante el proceso de ejecución de la misma.

6.2.2.2.2 CALIDAD DEL TRABAJO

La ejecución del trabajo será de la más alta calidad y seguirá las normas especificadas, empleadas en las instalaciones eléctricas.

Todos los materiales a emplear en la presente instalación serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y demás disposiciones vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Todos los materiales podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección Técnica, bien entendiendo que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la instalación.

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de las instalaciones eléctricas, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Técnica, no pudiendo, por tanto, servir de pretexto al contratista la baja en subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primera calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

El Contratista empleará herramientas y equipos, requeridos para la ejecución del trabajo, de la mejor calidad existente en el mercado. La Dirección de Obra puede fijar la calidad y/o tipo de las mismas.

6.2.2.2.3 REGLAMENTOS Y NORMAS

Los materiales que se suministren y la instalación misma, se ajustarán y ejecutarán ateniéndose a la última edición de las Normas y Reglamentos en vigor.

En caso de discrepancia prevalecerán los Reglamentos y Normas Nacionales y Recomendaciones CEI.

6.2.2.2.3.1 DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus Instrucciones Complementarias.
- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.
- Reglamento de verificaciones eléctricas.
- Reglamento de líneas eléctricas aéreas de Alta Tensión.
- Normas UNE.
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales

6.2.2.2.3.2 DE REFERENCIA

- Normas Tecnológicas de la Edificación.
- Normas Comisión Electrotécnica Internacional (CEI).
- Códigos y Reglamentación locales.
- Normas DIN

6.2.2.2.3.3 NORMATIVA DE MATERIALES

- Los equipos y materiales cumplirán con las especificaciones que se establecen más adelante y con todos los requisitos que, a juicio de los fabricantes, vengan impuestos por el grado de peligrosidad del área en la que vayan a ser instalados.
- La construcción, pruebas y certificados de los materiales cumplirán con las siguientes Normas que le sean aplicables, dándose preferencia a las UNE, CEI y CENELEC:
- Normas UNE.
- Comisión Electrotécnica de Normalización Europea (CENELEC).
- Comisión Electrotécnica Internacional (CEI).
- Organismos Nacionales oficialmente reconocidos.

6.2.2.2.4 CANALIZACIONES DE CABLES

Los canalizaciones de baja tensión, objeto de éste proyecto, podrán ser enterradas, enterradas bajo envolvente tubular, aéreas bajo tubo, aéreas en bandejas o aéreas grapadas directamente a la estructura.

6.2.2.2.4.1 CANALIZACIONES ENTERRADAS

Para las zanjas de las canalizaciones enterradas y las canalizaciones entubadas bajo tierra, es de aplicación lo indicado en la sección de Obra Civil.

6.2.2.2.4.2 CANALIZACIONES AEREAS

6.2.2.2.4.2.1 BANDEJAS DE CABLES

Comprende el replanteo y montaje de bandejas, ya sean de chapa perforada, de rejilla (tipo rejiband) ó material plástico, junto con los accesorios necesarios, uniones, separadores, curvas, etc., así como los soportes necesarios para el adecuado tendido de cables.

El diseño y la instalación del sistema de bandejas cumplirán con el Reglamento Electrotécnico Español de B.T. y/o Norma aplicable. Adicionalmente, la instalación cumplirá con las recomendaciones del fabricante referente a soportes y capacidad de carga.

El sistema de bandejas del fabricante no tendrá rebabas ni remates afilados que puedan dañar el aislamiento del cable.

Para el montaje de la bandeja se utilizará todo el material normalizado, curvas, uniones, reducciones, tes, etc.

Todos los accesorios tendrán la misma capacidad de carga que los tramos rectos.

Las uniones de bandejas se realizarán mediante piezas especialmente diseñadas para este fin con pernos y tuercas de acero galvanizado.

Los canales metálicos son masas eléctricamente definibles de acuerdo con la normativa CEI 64-8/668 y como tales deberán ser conectados a tierra en toda su longitud. Se conectarán a tierra mediante un conductor de cobre descubierto de 50 mm2 de sección, debiendo tener un punto de conexión en cada tramo independientemente.

Las bandejas de chapa perforada serán fabricadas a partir de chapa de acero laminado y ranurada en frío, con un espesor mínimo de 1,5 mm, el acabado será galvanizado en caliente por inmersión después de fabricadas. El tratamiento de galvanizado tendrá un espesor de 80 micras. Cumplirán las referencias mecánicas y eléctricas de la normativa UNE-EN 60.064. Tendrán un grado de protección 9 contra daños mecánicos (UNE 20324).

Las bandejas de plástico, estarán fabricadas en PVC rígido de gran rigidez dieléctrica, anticorrosivo, no inflamable, clasificación M1 (UNE 23727, NFP 92507), de grado de protección 9 contra los daños mecánicos (UNE 20324, NFC 20010).

Las bandejas del tipo rejilla tendrán un acabado similar al especificado para las bandejas de chapa perforada. Este punto no es de aplicación cuando las bandejas sean de inoxidable.

Todos los accesorios, tuercas, tornillos, arandelas, uniones, etc. llevarán un tratamiento galvanizado similar a las bandejas.

6.2.2.2.4.2.2 CONDUCCIONES BAJO TUBO

Comprende el replanteo y montaje de tubos conduit, metálicos, flexibles o de PVC, así como los accesorios necesarios, para la protección y conducción de cables.

Para cada aplicación se indicará si los tubos se instalarán empotrados o montados sobre la superficie.

El sistema de cableado en locales protegidos de la intemperie como salas de máquinas, casetas eléctricas y Edificios en general se realizará bajo tubo de acero rígido electro galvanizado sin soldadura tipo métrico s/UNE EN60423 o tubo rígido de material plástico.

Cuando se trate de instalaciones en el exterior se utilizará tubo de material plástico.

Los extremos de los conductos deberán protegerse mediante piezas de plástico adecuadas con el fin de evitar la entrada de polvo, humedad u oras sustancias extrañas, así como para proteger las roscas durante el almacenamiento, transporte y descarga de las piezas.

Durante el periodo de construcción, todos los extremos de conducciones que hayan de quedar abiertos temporalmente se taponarán contra la entrada de polvo y humedad.

Todo el tubo, las cajas y accesorios que integren una instalación, o parte de una instalación, serán instalados antes del tendido de cables, no debiéndose desmontar el tubo para facilitar la instalación de cables. El tubo será limpiado interiormente antes de tender los cables.

Todos los cables serán de un solo tramo de extremo a extremo, por lo que deberán instalarse los accesorios necesarios para hacer el tirador del cable.

Se escariarán y alisarán los extremos de los tubos con herramientas adecuadas para quitar las rebabas resultantes de los cortes de los tubos, a fin de evitar daños a cables y se instalarán boquillas de protección.

No se montarán codos, sino que se harán curvas abiertas, protegiendo los extremos de los conductos con boquillas para evitar que se dañen los cables.

El trazado del tubo deberá armonizar en tanto sea posible con la estructura del entorno El recorrido del tubo será de dirección vertical y horizontal, excepto donde sea deseable seguir la línea de algún elemento constructivo.

Los recorridos realizados no serán expuestos a daños de carácter mecánico, por los que se realizarán los trabajos necesarios para su protección.

En general, los tubos vistos siguen caminos paralelos o en ángulo recto a las vigas y paredes, y se fijarán adecuadamente a la estructura. El distanciamiento entre soportes no será superior a 3 metros.

Los conductos deben quedar firmemente soportados.

Cuando varios cables se instalen en un mismo tubo, todos los cables se tenderán simultáneamente. Los cables serán peinados antes de tenderlos y se tendrán cuidado de evitar los retorcimientos durante el tendido. Solo se permitirá la utilización de talco como lubricante para facilitar el tendido de cables. El grado de ocupación del tubo será el determinado por la legislación vigente.

6.2.2.2.5 CABLES

Se consideran cables de baja tensión los que corresponden a una tensión asignada de servicio inferior o igual a 1.000 V.

Los cables de baja tensión cumplirán con la Norma UNE 21-123-81, tendrán aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de PVC acrílica. Estos cables corresponden al tipo RV 0.6/1 KV de la citada norma. Son también admisibles los cables con denominación UNE RZ y similares.

Los cables serán multipolares ó unipolares según se indique y el conductor será de cobre electrolítico de tipo recocido.

La identificación de colores será la vigente en las Normas de referencia.

6.2.2.2.5.1 TENDIDO DE CABLES

Comprende el tendido y colocación, sobre canaletas, zanjas o tubos, según sea necesario, de los cables eléctricos de baja tensión correspondientes a circuitos de instalaciones solares fotovoltaicas y térmicas.

En distribuciones con cables unipolares no es admisible la separación de fases en distintos tubos. En el caso de corriente continua, ambos polos deberá, discurrir por el mismo tubo.

Los cables se conectarán a los equipos por medio de accesorios terminales adecuados.

En las acometidas con los cables de baja tensión se realizará una coca, si su diámetro lo permite.

No se podrán combinar diferentes niveles de tensiones dentro de un mismo multiconductor.

6.2.2.2.5.2 TENDIDO DE CABLES SUBTERRANEOS

Los cables podrán ir directamente enterrados en zanjas o protegidos bajo tubo corrugado a lo largo de todo su recorrido, siendo las profundidades mínimas las siguientes:

- Cables en baja tensión 0,6 m

Los cables se tenderán peinados y paralelos al eje de la zanja.

El fondo de la zanja se cubrirá con una capa de arena, el espesor de la capa vendrá determinado en los planos correspondientes, y una vez tendido el cable, la zanja se rellenará con arena hasta un nivel de 150 mm por encima de la última capa de cables como mínimo.

Siempre que sea posible y práctico, los cables serán de una sola pieza, aunque podrán realizarse empalmes enterrados si es necesario, señalizándolos convenientemente.

La disposición de cables se estudiará en cada caso, de forma que no tengan interferencias por efectos capacitivos y/o inductivos.

El paso de los cables bajo carreteras se hará bajo tubos de PVC de 150 mm de diámetro y 2 mm de espesor, embebidos en dados de hormigón, dejándose un 20% de tubos de reserva.

Una vez tendidos los cables en la zanja y antes de cubrirlos con arena, se hará un ensayo de aislamiento completo de cada uno de ellos en presencia del Director de Obra. Los cables defectuosos se sustituirán antes de rellenar la zanja.

Se utilizarán lubricantes adecuados que faciliten el tendido de los cables pero no se permitirá el uso de sustancias que puedan dañar a la cubierta exterior de los cables.

La separación horizontal entre cables será como mínimo igual al diámetro del cable de mayor tamaño de los contiguos.

En los cables unipolares que formen un terno, se identificará además la fase correspondiente.

6.2.2.2.5.3 TENDIDO DE CABLES AEREOS

Los cables aéreos podrán ir instalados sobre bandejas, bajo tubo o directamente grapados a lo largo de las estructuras existentes de acero para soporte de los colectores.

Cuando el número de cables exceda de 2 se instalarán bajo tubo o en bandeja.

Los cables se montarán como máximo en dos capas sobre bandeja.

La colocación de la bandeja y de los cables se hará de forma tal que la estructura ofrezca una protección física a los cables. Los cables se sujetarán convenientemente para evitar la ondulación, con una separación máxima entre apoyos o amarres de 500 mm.

Cuando los cables descansen sobre la bandeja, se podrán utilizar bridas de poliamida aptas para uso exterior (color negro).

6.2.2.2.6 CAJAS DE DERIVACION

Las cajas de derivación serán, preferiblemente, de poliéster de alta resistividad a la corrosión y degradación. El grado de protección de la caja será IP65.

Las entradas de cables a las cajas se preverán, si es posible, por la parte inferior de las mismas y se realizará una coca con el cable, si el diámetro de éste lo permite. Se evitará la entrada de cables por la parte superior de las cajas.

El tamaño de las cajas será el adecuado para contener el número de bornas señalado y el número de entradas indicado.

Las cajas irán equipadas con bornas del tamaño adecuado para la conexión de los cables.

Cada caja llevará en el exterior la identificación mediante una etiqueta grabada y fijada a la caja mediante remache.

6.2.2.2.7 RED DE TIERRAS

El sistema de red de tierra debe dar una adecuada protección contra el riesgo potencial asociado con los incrementos de voltaje causados por fallos de aislamiento, descargas atmosféricas, etc.

La red de tierra cumplirá con los requisitos del Reglamento Electrotécnico Español de Baja Tensión, Instrucción MIBT 18 y 24.

Se dispondrán los siguientes sistemas de puesta a tierra independientes:

- Un sistema de puesta a tierra para la instalación fotovoltaica de corriente continua a la que se unirá la estructura de los colectores y masas metálicas de los inversores.

- Un sistema de puesta a tierra para el sistema de baja tensión de corriente alterna separado del anterior.

Las partes metálicas, que forman parte de un circuito eléctrico, de los equipos principales, tales inversores, transformadores, colectores, etc., se conectarán a la red de tierra.

Todas las partes metálicas de la instalación estarán puestas a tierra, asegurando una correcta conexión equipotencial entre ellas.

La red de tierra consistirá en una distribución principal, puntos de conexión por encima del nivel del terreno, cables de derivación del anillo principal a puesta a tierra individuales, con los necesarios puntos de inspección en todas las picas de tierra. La red principal de tierra estará realizada con cable de cobre recocido, sin cubierta exterior y enterrado directamente. La sección mínima será de 35 mm². Esta red conectará los electrodos de tierra para derivar al terreno las cargas eléctricas provenientes de la instalación.

Siempre que sea posible y práctico, los conductores de tierra irán enterrados sin empalmes o uniones, a una profundidad mínima de 0,5 m. Donde sea inevitable realizar derivaciones o conexiones enterradas se usarán conexiones soldadas térmicamente o conectores adecuadamente cubiertos y protegidos.

Los electrodos de tierra serán de cobre-acero de ¾” (19 mm) de diámetro nominal con una longitud, por término medio de 1,5 m.

La resistencia total de toma de tierra vendrá determinada en cada proyecto, en función de las características de la instalación.

Como norma general, la citada resistencia debe garantizar que la tensión con respecto a tierra de no supere en caso de fallo de los aislamientos la especificada en el reglamento de Baja Tensión, que para los caso que nos ocupa es de 24 Voltios.

La resistencia de puesta a tierra se medirá con un instrumento portátil "Megger". Si el valor excede del valor especificado, se añadirán picas al anillo principal o se aplicarán prolongadores en algunas picas existentes para introducirlos más profundos.

Los electrodos de puesta a tierra se espaciarán 3 m como mínimo.

La distancia entre electrodos conectados a al anillo principal no debe exceder de 100 m.

Las conexiones de tierra se harán a los aparatos y no a las fundaciones o pernos de anclaje.

Todas las uniones entre cables de tierra, de la red enterrada, se realizarán mediante soldadura aluminotérmica tipo Cadwell.

Las uniones entre cables de tierra, de parte aérea, se realizarán mediante terminales de compresión, uniendo ambos extremos del cable al mismo terminal.

6.2.2.2.8 IDENTIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES

Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que por conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de continua, de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por distintos colores que permiten identificar perfectamente cada uno de los circuitos.

ESTUDIOS CON ENTIDAD PROPIA

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE BAJA TENSION DE 300 MW DE POTENCIA NOMINAL CONECTADA A RED

CLIENTE O TITULAR: TALASOL

TALAVAN (CACERES)

Madrid, 9 de septiembre de 2013

Julian Cesar López Ferrero
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado nº 22017

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

5. ESTUDIOS CON ENTIDAD PROPIA

9.1 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El objeto del estudio que se adjunta es dar cumplimiento a las disposiciones del Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, identificando, analizando y estudiando los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello; relación de los riesgos que no pueden eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos.

Asimismo es objeto de este Estudio de Seguridad dar cumplimiento a la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales en lo referente a la obligación del empresario titular de un centro de trabajo, de informar y dar instrucciones adecuadas, en relación con los riesgos existentes en el centro de trabajo y con las medidas de protección y prevención correspondientes.

(Ver adjunto el Estudio de Seguridad y Salud correspondiente a éste proyecto)

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE BAJA TENSION DE 300 MW DE POTENCIA NOMINAL CONECTADA A RED

CLIENTE O TITULAR: TALASOL

TALAVAN (CACERES)

Madrid, 9 de septiembre de 2013

Julian Cesar López Ferrero
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado nº 22017

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

9.2 ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

9.2.1 RIESGOS MAS FRECUENTES EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION.

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

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

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

- Deslizamientos, desprendimientos de tierras por diferentes motivos (no emplear el talud adecuado, por variación de la humedad del terreno, etc).
- Riesgos derivados del manejo de máquinas-herramienta y maquinaria pesada en general.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para movimiento de tierras.
- Caídas al mismo o distinto nivel de personas, materiales y útiles.
- Los derivados de los trabajos pulverulentos.
- Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos, etc).
- Caída de los encofrados al vacío, caída de personal al caminar o trabajar sobre los fondillos de las vigas, pisadas sobre objetos punzantes, etc.
- Desprendimientos por mal apilado de la madera, planchas metálicas, etc.
- Cortes y heridas en manos y pies, aplastamientos, tropiezos y torceduras al caminar sobre las armaduras.
- Hundimientos, rotura o reventón de encofrados, fallos de entibaciones.
- Contactos con la energía eléctrica (directos e indirectos), electrocuciones, quemaduras, etc.
- Los derivados de la rotura fortuita de las planchas de vidrio.
- Cuerpos extraños en los ojos, etc.
- Agresión por ruido y vibraciones en todo el cuerpo.
- Microclima laboral (frío-calor), agresión por radiación ultravioleta, infrarroja.
- Agresión mecánica por proyección de partículas.
- Golpes.
- Cortes por objetos y/o herramientas.
- Incendio y explosiones.
- Riesgo por sobreesfuerzos musculares y malos gestos.
- Carga de trabajo física.

- Deficiente iluminación.
- Efecto psico-fisiológico de horarios y turno.

9.2.2 MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Se vigilarán los esfuerzos de torsión o de flexión del tronco, sobre todo si el cuerpo están en posición inestable.
Se evitarán las distancias demasiado grandes de elevación, descenso o transporte, así como un ritmo demasiado alto de trabajo.

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

Se recomienda evitar los barrizales, en prevención de accidentes.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

9.2.3 MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER PARTICULAR PARA CADA OFICIO

Movimiento de tierras. Excavación de pozos y zanjas.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Relleno de tierras.

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

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

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

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

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

Encofrados.

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

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

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

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

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

Trabajos con ferralla, manipulación y puesta en obra.

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

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

Queda prohibido el transporte aéreo de armaduras de pilares en posición vertical.

Se prohibe trepar por las armaduras en cualquier caso.

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

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

Trabajos de manipulación del hormigón.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Montaje de estructura metálica.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Montaje de prefabricados.

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

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

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

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

Albañilería.

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

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

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

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

Cubiertas.

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

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

Alicatados.

El corte de las plaquetas y demás piezas cerámicas, se ejecutará en vía húmeda, para evitar la formación de polvo ambiental durante el trabajo.

El corte de las plaquetas y demás piezas cerámicas se ejecutará en locales abiertos o a la intemperie, para evitar respirar aire con gran cantidad de polvo.

Enfoscados y enlucidos.

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

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

Solados con mármoles, terrazos, plaquetas y asimilables.

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

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

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

Carpintería de madera, metálica y cerrajería.

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

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

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

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

Montaje de vidrio.

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

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

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

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

Pintura y barnizados.

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

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

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

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

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

Instalación eléctrica provisional de obra.

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

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

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

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

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

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

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

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

Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.

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

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

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

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

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

300 mA. Alimentación a la maquinaria.
30 mA. Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.
30 mA. Para las instalaciones eléctricas de alumbrado.

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

El neutro de la instalación estará puesto a tierra.

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

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

La iluminación mediante portátiles cumplirá la siguiente norma:

- Portalámparas estanco de seguridad con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla dotada de gancho de cuelgue a la pared, manguera antihumedad, clavija de conexión normalizada estanca de seguridad, alimentados a 24 V.
- La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m., medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.
- La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.
- Las zonas de paso de la obra, estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

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

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

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

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

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

Se prohibe el uso de mecheros y sopletes junto a materiales inflamables.

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

Instalación de antenas y pararrayos.

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

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

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

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

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

9.3 DISPOSICIONES ESPECIFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCION DE LAS OBRAS.

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

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

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

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

10 DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL.

10.1 INTRODUCCION.

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

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

utilización de medios de protección colectiva o la adopción de medidas de organización en el trabajo.

10.2 OBLIGACIONES GENERALES DEL EMPRESARIO.

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

10.3 PROTECTORES DE LA CABEZA.

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

10.4 PROTECTORES DE MANOS Y BRAZOS.

- Guantes contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, vibraciones).
- Guantes de goma finos, para operarios que trabajen con hormigón.
- Guantes dieléctricos para B.T.
- Guantes de soldador.
- Muñequeras.
- Mango aislante de protección en las herramientas.

10.5 PROTECTORES DE PIES Y PIERNAS.

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

10.6 PROTECTORES DEL CUERPO.

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

PRESUPUESTO

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE BAJA TENSION DE 300 MW DE POTENCIA NOMINAL CONECTADA A RED

CLIENTE O TITULAR: TALASOL

TALAVAN (CACERES)

Madrid, 9 de septiembre de 2013

Julian Cesar López Ferrero
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado nº 22017

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

CAPÍTULO 1.- Módulos fotovoltaicos.

DENOMINACIÓN	Ud	Precio	Total
Ud.Módulos fotovoltaicos SUNPOWER 345WP E21 Campo generador para conexión a red compuesto de módulos fotovoltaicos SUMPOWER E21, de Silicio Policristalino, con una potencia de 345 Wp cada uno, totalmente ubicado, conectado y funcionando. 300,614 Mwp	*871344*	180,9136	157.638.000
Total Capítulo 1.- Módulos fotovoltaicos.	**157.638.000,00 €**		

CAPÍTULO 2.- Inversores.

DENOMINACIÓN	Ud	Precio	Total
Ud.Centros de Transformación	*118*	43650,83	5150757,02
Ud. Inversor SMA SC900CP-XT Y SMA SC500CP-XT Sistema de inversores de onda senoidal pura, de potencia nominal 900KW Y 500KW respectivamente totalmente conectado y funcionando.	*336*	93651,78	31.467.000
Total Capítulo 2.- Inversores.	**36.617.757,00 €**		

CAPÍTULO 3.- Instalación eléctrica.

DENOMINACIÓN	Ud	Precio	Total
m. Circuito de corriente continua 6 mm^2 Circuito de corriente continua realizado bajo tubo con conductores de cobre flexible de 6 mm2, aislamiento XLPE 0.6/1kV, incluido p.p. de cajas de registro, regletas de conexión y pequeño material. Totalmente instalado y conexionado.	*419.100*	1,45	607.695
m. Circuito de corriente continua 10 mm^2 Circuito de corriente continua realizado bajo tubo con conductores de cobre flexible de 10 mm2, aislamiento XLPE 0.6/1kV, incluido p.p. de cajas de registro, regletas de conexión y pequeño material. Totalmente instalado y conexionado.	*424.950*	1,75	743.662,00
m. Circuito de corriente continua 16 mm^2 Circuito de corriente continua realizado bajo tubo con conductores de cobre flexible de 16 mm2, aislamiento XLPE 0.6/1kV, incluido p.p. de cajas de registro, regletas de conexión y pequeño material. Totalmente instalado y conexionado.	*137.700*	2,11	290.547,00
m. Circuito de corriente continua 240 mm^2 Circuito de corriente continua realizado bajo tubo con conductores de cobre flexible de 25 mm2, aislamiento XLPE 0.6/1kV, incluido p.p. de cajas de registro, regletas de conexión y pequeño material. Totalmente instalado y conexionado.	*33.550*	3,10	104.005,00
Ud. Toma de tierra Toma de tierra de la instalación fotovoltaica, incluyendo cable de cobre desnudo de 35 mm^2, pica de acero cobrizado con D=14,3 mm y 1 m de longitud, uniones de partes metalicas mediante soldadura aluminotérmica, incluso registro de comprobación y puente de prueba. Totalmente instalado y conexionado.	*4.000*	3,22	12.880,00
Ud. Cajas de agrupación de CC. Cajas de agrupación de continua SSMC 16, para colocar en exterior IP54, con 16 entradas para string, fusibles, seccionador de corte en carga, etc, incluyendo colocación, cableado y conexionado.	*25*	1.515	37.875,00
Ud. Cajas de agrupación de CC. Cajas de agrupación de continua SSMC 24, para colocar en exterior IP54, con 24 entradas para string, fusibles, seccionador de corte en carga, etc, incluyendo colocación, cableado y conexionado.	*200*	1.970	394.000,00
Ud. Mano de Obra eléctrica Instalación eléctrica y cableado de toda la instalación	35.360.000		
	37.550.664,00 €		

Total Capítulo 3.- Instalación eléctrica.	

CAPÍTULO 4.- Estructura soporte.

DENOMINACIÓN	Ud	Precio	Total
Ud. Estructura soporte. Montaje y Estructura de anclaje de acero con doble poste y una inclinación de 20º para sujeción de módulos, incluido perfiles, fijadores intermedios y laterales, soportes y tornillería, totalmente instalado y montado.	*1*	4.565.000	4565000
Total Capítulo 4.- Estructura soporte.	*45.565.000,00 €*		

CAPÍTULO 5.- OBRA CIVIL

DENOMINACIÓN	Ud	Precio	Total
Ud. Vallado Perimetral. Vallado perimetral de campo solar metálico a base de postes metálicos galvanizados con ballesta (recibidos con hormigón en masa) y malla de simple torsión y 3 alambres de espino hasta una altura de de 2 m, i/ p.p. de puerta de acceso de vehículos de 6 metros totalmente terminado.	*1*	150000	150000
Ud Zanjas de canalización Zanja tipo para BT de anchura 0,60 m y profundidad según plano, excavada por medios mecánicos y traslado de sobrante dentro de la propia obra , capa de protección con arena de río de 0,40 m de espesor, suministro y colocación de tubos PEAD de 63 mm y 90 mm de diámetro para circuitos de control y telecomunicaciones, dos placas cubrecables enlazables, relleno y compactado con zahorra en capas de 20 cm de espesor, con colocación de dos cintas de atención al cable a 10 cm de la superficie, totalmente terminada rematada con tierra vegetal en la superficie.	*1*	4.760.000	4.760.000
Total Capítulo 5.- Obra Civil.	*4.910.000,00 €*		

CAPÍTULO 6.- SEGURIDAD Y SALUD

DENOMINACIÓN	Ud	Precio	Total
Ud. Seguridad y Salud Estudio de Seguridad y Salud	*1*	25.000	25.000

CAPÍTULO 7.- INGENIERÍA Y TRAMITACIÓN ADMINISTRATIVA

DENOMINACIÓN	Ud	Precio	Total
Ud. Ingeniería y Tramitación Administrativa Realización de Proyecto de Instalación Fotovoltaica y Tramitación Administrativa.	*1*	250.000	250.000

CAPÍTULO 8.- SUBESTACIÓN Y LÍNEA DE 400 KV (según documento anexo)

DENOMINACIÓN	Ud	Precio	Total
Ud. STR Y LINEA DE 400 KV Ejecución material de STR y línea de 400 kv	*1*	14.282.152	14282152

RESUMEN DE PRESUPUESTO.

DENOMINACIÓN	Importe (Euros)
Capítulo 1.- Módulos fotovoltaicos (360 MWpico)	157.638.000,00 €
Capítulo 2.- Inversores.	36.617.757,02 €
Capítulo 3.- Instalación eléctrica.	*37.550.664,00 €*
Capítulo 4.- Estructura soporte.	*45.565.000,00 €*
Capítulo 5 - Obra Civil	*4.910.000,00 €*
Capítulo 6 – Seguridad y Salud	*25.000,00 €*
Capítulo 7 – Ingeniería y Tramitación Administrativa	*250.000,00 €*
Capítulo 8 – STR y Línea de 400 kv	*14.282.152,98 €*
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	*296.838.574,00 €*

Asciende el presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de DOSCIENTOS NOVENTA Y SEIS MILLONES, OCHOCIENTOS TREINTA Y OCHO MIL QUINIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS.

PLANIFICACIÓN

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE BAJA TENSION DE 300 MW DE POTENCIA NOMINAL CONECTADA A RED

CLIENTE O TITULAR: TALASOL

TALAVAN (CACERES)

Madrid, 9 de septiembre de 2013

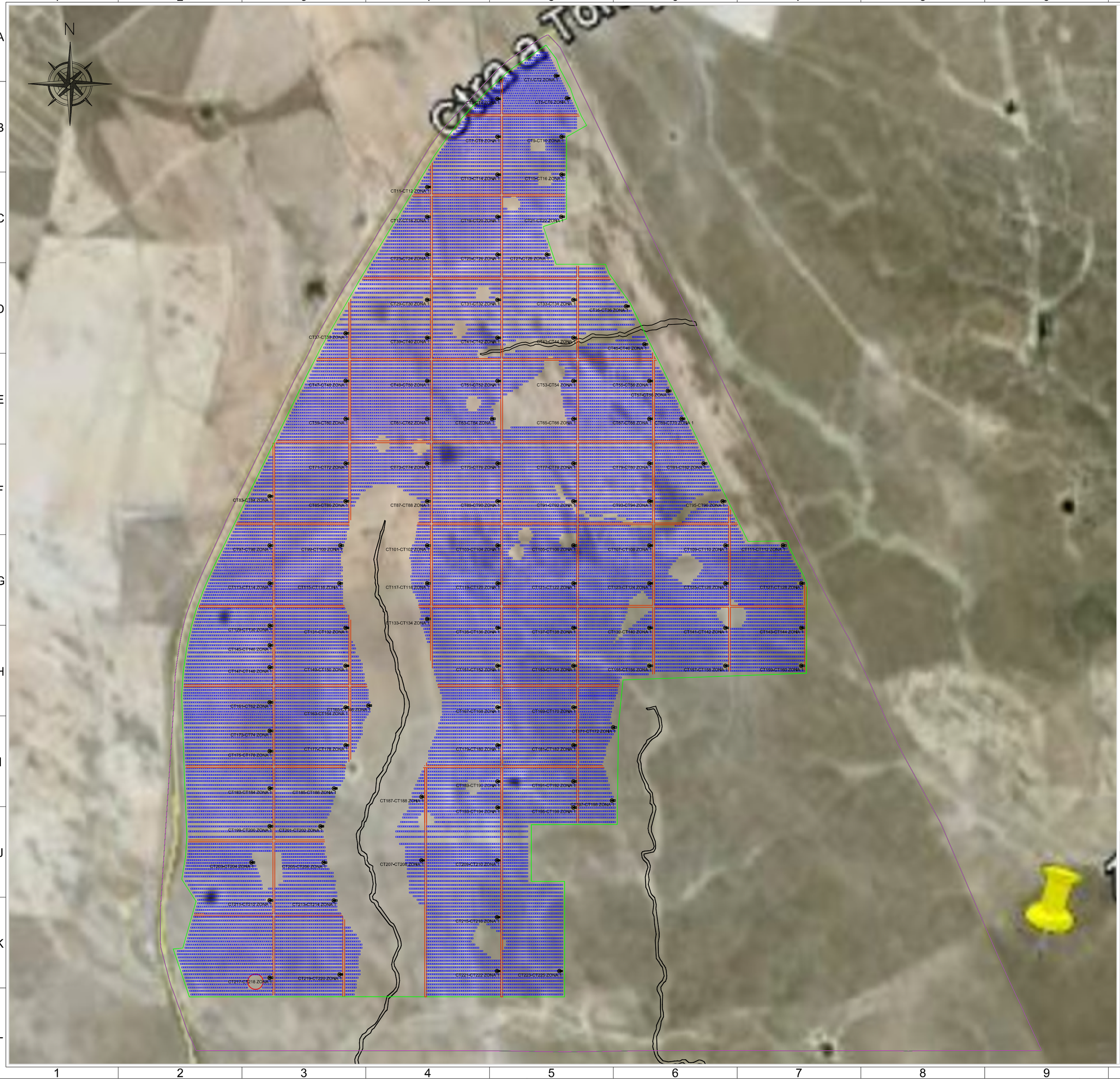
Julian Cesar López Ferrero
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado nº 22017

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

GANTT - Planificación y Programación instalación Fotovoltaica Conectada a Red

Actividad	Acción	nov 2011	Ene 2012	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene 2013	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	sep 2013	abril 2014	ago 2014	ene 2015	abril 2015	ago 2015
1. Proceso de tramitación administrativa	Alquiler Terrenos/ Topografia/ Geologicos																											
	Punto de Acceso																											
	Solicitud Punto de Conexión																											
	Elaboracion de Memoria/proyecto																											
	Autorizacion administrativa/Proyecto Ejecución																											
	Permiso mediambiental																											
	Calificación Urbanistica Suelo Rústico a Indsutrial																											
	Licencia de Obra																											
2. Ejecución de la obra. Instalación	Subestación Talasol																											
	Linea de Evacuación Talasol- Cañaveral																											
	Conexión y puesta en marchaTalasol-Cañaveral																											
	Trabajos Subestación Cañaveral																											
	Instalación de Fases de 50 Mw																						1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª
3. Programación de Suministros	Módulos																											
	estructuras																											
	cables, conectores y cajas de conexion																											
	inversor																											
	Contadores																											
	Transformadores																											
	Líneas Evacuación anillos																											

Observaciones : Es necesario Planificar la ejecución de la obra de la Subestación de Cañaveral para cumplir con la programación de la entrada en servicio de la primera fase de la instalación fotovoltaica



LEYENDA

- MÓDULO SUNPOWER E21 345
- CENTROS DE TRANSFORMACIÓN 1'8 KVA
- LIMITE PARCELA
- VALLADO PERIMETRAL
- ARROYOS EN PARCELA
- CAMINOS INTERIORES

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:

- **Potencia Nominal:** 200 MW
- **Potencia Pico:** 200 MW
- **Ratio:** 100 %

- **Módulo:** Sunpower E-21 345 Wp / 579.712 uds
- **Inversor:** SMA SC 900 CP-XT / 220 uds
  SMA SC 500 CP-XT / 4 uds

- **Superficie Útil:** 500 Ha
- **Superficie utilizada**: 365 Ha

INSTALACIÓN FV TALASOL

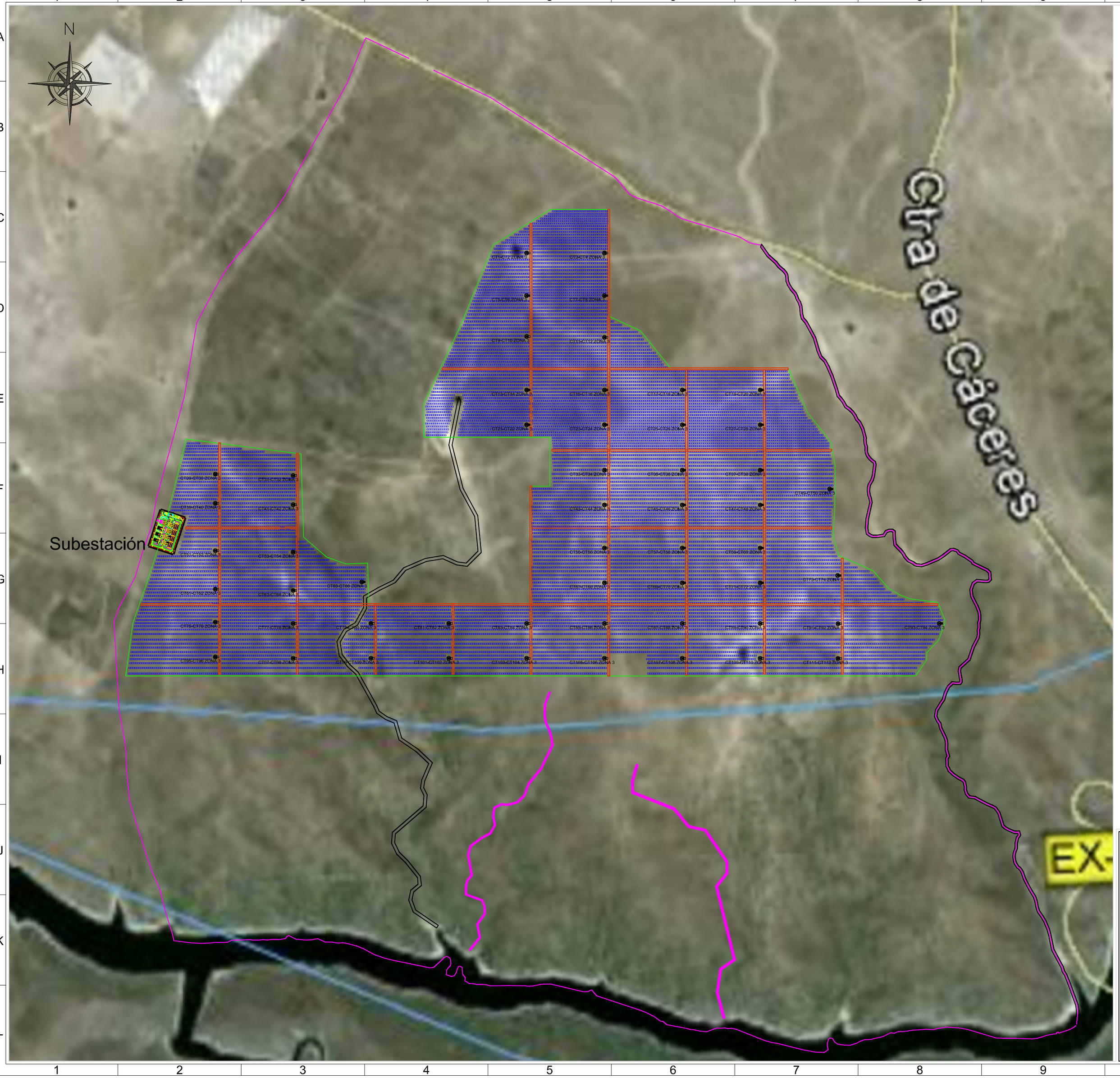
PETICIONARIO: TALASOL SOLAR S.L.

SITUACIÓN: Polígono 14, Parcela 1 y Polígono 15, Parcela 1, Camacho - Talaván (Cáceres)

PLANO: IMPLANTACIÓN - Polígono 14

ESCALA		DIBUJADO POR:	COLEGIADO Nº:	APROBADO POR:	COLEGIADO Nº:	PLANO Nº
S/E	Gehrlicher Solar	PEDRO JULIAN ESPÍN	2.233	FRANCISCO ESPÍN SÁNCHEZ	3.977	1
FECHA MAY 2013		-	-	JOAQUÍN MARTÍNEZ JIMÉNEZ	3.900	REVISIÓN 2

EL PRESENTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD INTELECTUAL DE GEHRLICHER SOLAR ESPAÑA S.L, QUEDANDO PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL, MODIFICACIÓN DEL MISMO, CESIÓN O ENTREGA A TERCERAS PERSONAS NO AUTORIZADAS EXPRESAMENTE POR EL TITULAR.



LEYENDA

- MÓDULO SUNPOWER E21 345
- CENTROS DE TRANSFORMACIÓN 1'8 KVA
- LIMITE PARCELA
- VALLADO PERIMETRAL
- ARROYOS EN PARCELA
- CAMINOS INTERIORES

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:

- **Potencia Nominal:** 100 MW
- **Potencia Pico:** 100 MW
- **Ratio:** 100 %
- **Módulo:** Sunpower E-21 345 Wp / 289.856 uds
- **Inversor:** SMA SC 900 CP-XT / 110 uds
  SMA SC 500 CP-XT / 1 uds
- **Superficie Útil:** 200 Ha
- **Superficie utilizada**: 186 Ha

INSTALACIÓN FV TALASOL

PETICIONARIO: TALASOL SOLAR S.L.

SITUACIÓN: Polígono 14, Parcela 1 y Polígono 15, Parcela 1, Camacho - Talaván (Cáceres)

PLANO: IMPLANTACIÓN - Polígono 15

ESCALA		DIBUJADO POR:	COLEGIADO Nº:	APROBADO POR:	COLEGIADO Nº:	PLANO Nº
S/E	Gehrlicher Solar	PEDRO JULIAN ESPÍN	2.233	FRANCISCO ESPÍN SÁNCHEZ	3.977	2
FECHA		-	-	JOAQUÍN MARTÍNEZ JIMÉNEZ	3.900	REVISIÓN
MAY 2013						2

EL PRESENTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD INTELECTUAL DE GEHRLICHER SOLAR ESPAÑA S.L, QUEDANDO PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL, MODIFICACIÓN DEL MISMO, CESIÓN O ENTREGA A TERCERAS PERSONAS NO AUTORIZADAS EXPRESAMENTE POR EL TITULAR.

ANEXO III

INFORME DE COMPATIBILIDAD URBANÍSTICA

Ayuntamiento
de Talaván

Asunto: Enviando compatibilidad urbanística
Destinatario: GEHRLICHER SOLAR
Procedimiento: Arrendamiento de finca rústica para instalación de Planta de energía Fotovoltaica
Fecha de Iniciación: 5 de octubre de 2011

GEHRLICHER SOLAR
C/ Velázquez, 22, 5º-izqda.
28001 MADRID

Mediante la presente les adjuntamos Cédula de compatibilidad Urbanística recibida de la Oficina de Gestión Urbanística de la Mancomunidad Tajo Salor, que tenían ustedes interesada en estas oficinas referida al Polígono 14 parcela 1 de este municipio.

Reciban un cordial saludo.

Talaván, a 3 de agosto de 2012

El Alcalde,

Juan Periañez Zarza

Ayuntamiento de Talaván

Plaza de los Herradores, 1, Talaván. - 10193 (Cáceres). Tfno. 927 285 002-04. Fax: 927 285272

Ayuntamiento
de Talaván

MINUTA

REGISTRO DE SALIDA

DATOS DE LA ANOTACIÓN
Oficina: Oficina Central de Registro
Nº de registro: 2012-S-RC-00591
Fecha de registro : 3 de agosto de 2012, a las 11:42 horas
Forma de envío: Presencial
Resumen : Oficio enviando cédula urbanistica a Gehrlicher

Relación de Terceros

1. **Solicitante:** GEHRLICHER SOLAR ESPAÑA, S.L. ()

Relación de Documentos

1. **Nombre del documento:** Oficio enviando cédula urbanistica a Gehrlicher.doc

Expedientes relacionados

1. **Número del expediente:** 214/2011

Ayuntamiento de Talaván
Plaza de los Herradores, 1, Talaván. - 10193 (Cáceres). Tfno. 927 285 002-04. Fax: 927 285272

Cód. Validación: QZKXA97ZX5XT7QLTHX9FJDK33 | Verificación: http://talavan.sedelectronica.es/
Documento firmado electrónicamente desde la plataforma esPublico Gestiona | Página 1 de 1

MANCOMUNIDAD
TAJOSALOR
ALCÁNTARA - ALISEDA - ARROYO DE LA LUZ - BROZAS - CASAR DE CÁCERES - GARROVILLAS DE ALCONÉTAR - HINOJAL - MALPARTIDA DE CÁCERES
MATA DE ALCÁNTARA - MONROY - NAVAS DEL MADROÑO - PIEDRAS ALBAS - TALAVÁN - SANTIAGO DEL CAMPO - VILLA DEL REY
C/ Oscura, nº 10 - Tfnos: 927 27 20 95 y 927 27 18 90 - Fax: 927 27 18 45 y 927 271 271. Apdo. nº 18 - 10900 ARROYO DE LA LUZ. CÁCERES

2622
30-7-12

Expediente: 12-T-0945-C.C-T1

Informe técnico

Objeto del informe:

- Informe técnico expediente de consulta. Compatibilidad urbanística.

Datos de partida:

- Promotor: GEHRLICHER SOLAR ESPAÑA, S.L.
- Situación: Pol. 14 Par. 1. Talaván.
- Detalles de la consulta:
  - Compatibilidad urbanística de explotación solar fotovoltaica.
- Detalles de los documentos:
  - 09/07/2012 Entrada Ayto. (10/07/2012 Entrada OGUTVA).
    - Solicitud de consulta.

Consideraciones:

- Normativa:
  - Normativa urbanística:
    - Normas Subsidiarias Municipales de Planeamiento. Aprobación definitiva de 24 de abril de 1996 (DOE Nº 75 de 29 de junio de 1996)
- Régimen urbanístico:
  - Clase de suelo: No urbanizable.
  - Calificación: Limitación de actividades.
  - Protección: Sin protección.

Conclusiones:

Examinada la documentación presentada y en base a la normativa aplicable, se informa:

- Sobre la compatibilidad urbanística de explotación solar fotovoltaica:
  - Considerada como una instalación de utilidad pública e interés social, **resulta compatible** en esta calificación de suelo.

  - Sobre las condiciones urbanísticas:
    - Se cumple con la parcela mínima al ser superior a 10 Hectáreas, con un frente mayor de 200 y un fondo superior a 500 m.
    - La separación a linderos será mayor de 20 m.
    - La altura de la instalación no mayor de 1 planta, con una altura máxima a la línea de cornisa de 6 m y 10 m a la cumbrera.
    - Edificabilidad máxima sobre parcela será de 0,02 m2/ m2.
    - La máxima superficie ocupada por la construcción vinculada no superará los 3.000 m^2.

Arroyo de la Luz, 25 de julio de 2012.

El Equipo Técnico de la OGUTVA.
Fdo.: Jacinto Osma / Arquitecto técnico.

Nº de Registro de Entidades Locales 0510022

MANCOMUNIDAD TAJOSALOR

ALCÁNTARA - ALISEDA - ARROYO DE LA LUZ - BROZAS - CASAR DE CÁCERES - GARROVILLAS DE ALCONÉTAR - HINOJAL - MALPARTIDA DE CÁCERES
MATA DE ALCÁNTARA - MONROY - NAVAS DEL MADROÑO - PIEDRAS ALBAS - TALAVÁN - SANTIAGO DEL CAMPO - VILLA DEL REY

C/ Oscura, nº 10 - Tfnos: 927 27 20 95 y 927 27 18 90 - Fax: 927 27 18 45 y 927 271 271. Apdo. nº 18 - 10900 ARROYO DE LA LUZ. CÁCERES

2470
25-6-09

Consulta técnica

Expte.09/T/0767/C-CT1

Objeto de la consulta:

- Consulta demolición de edificación.

Datos de partida:

- Promotor: AYUNTAMIENTO DE TALAVAN.
- Situación: Polígono 14, parcela 1 (según plano de situación). Talaván.
- Detalle de la consulta:
  - Cédula urbanística.

Consideraciones:

- Normativa:
  - Normativa urbanística:
    - Normas Subsidiarias Municipales de Planeamiento. Aprobación definitiva de 24 de abril de 1996 (DOE Nº 75 de 29 de junio de 1996)

- Situación y condiciones urbanísticas:
  - Clase de suelo: No urbanizable.
  - Calificación: Limitación de actividades.

Conclusiones:

Examinada la documentación presentada y en base a la normativa considerada, se informa:

- La zona consultada dentro de la parcela de situación, está clasificada como no urbanizable, con una calificación de limitación de actividades.

- El uso para nave agropecuario, considerado como una construcción vinculada a la explotación, resulta compatible en esta calificación de suelo, debiendo cumplir con las condiciones urbanísticas aplicables.

- Se advierte que las condiciones de aprovechamiento están referidas al conjunto de la parcela.

- Se adjunta ficha resumen de condiciones urbanísticas.

Arroyo de la Luz, 24 de junio de 2009.

El Equipo Técnico de la O.G.U.
Fdo.: Jacinto Osma / Arquitecto técnico.

Nº de Registro de Entidades Locales 0510022

MANCOMUNIDAD TAJOSALOR
ALCÁNTARA - ALISEDA - ARROYO DE LA LUZ - BROZAS - CASAR DE CÁCERES - GARROVILLAS DE ALCONÉTAR - HINOJAL - MALPARTIDA DE CÁCERES
MATA DE ALCÁNTARA - MONROY - NAVAS DEL MADROÑO - PIEDRAS ALBAS - TALAVÁN - SANTIAGO DEL CAMPO - VILLA DEL REY
C/ Oscura, nº 10 - Tfnos: 927 27 20 95 y 927 27 18 90 - Fax: 927 27 18 45 y 927 271 271. Apdo. nº 18 - 10900 ARROYO DE LA LUZ. CÁCERES

Nº de Registro de Entidades Locales 0510022

TALAVAN

SUELO NO URBANIZABLE – LIMITACIÓN DE ACTIVIDADES

(NN.SS.MM. Aprobación definitiva de 24 de abril de 1996 – DOE Nº 75 de 29 de junio de 1996)

CONSTRUCCIONES DE UTILIDAD PUBLICA E INTERES SOCIAL		
SECANO (art. 66 NN.SS.MM.)		
Condiciones Parcela	Parcela mínima	• Frente mínimo 200 m. • Fondo mínimo 500m. • Superficie mínima 100.000m^2. • Condiciones particulares LSOTEX
Condiciones Edificación	Separación linderos	• 20m a cualquier lindero.
	Altura máxima	• 1 Plantas. • 6 m (medidos hasta la línea inferior de cornisa o alero) • 10m (a cumbrera)
	Edificabilidad	• 0,02m^2/m^2. • Aprovechamiento sobre parcela mínima 100.000m^2 x 0,02 m^2/m^2 = 2.000m^2
	Máxima superficie construida	• Las construcciones vinculadas a cualquier parcela no podrán superar la superficie máxima de 3.000m^2.
Condiciones Uso	Edificaciones para instalaciones declaradas de utilidad pública o interés social, que hayan de emplazarse en el suelo no urbanizable.	
REGADIO (art. 67 NN.SS.MM.)		
Condiciones Parcela	Parcela mínima	• Frente mínimo 100 m. • Fondo mínimo 500 m. • Superficie mínima 50.000m^2. • Condiciones particulares LSOTEX
Condiciones Edificación	Separación linderos	• 15m a cualquier lindero.
	Altura máxima	• 1 Plantas. • 6 m (medidos hasta la línea inferior de cornisa o alero) • 10m (a cumbrera)
	Edificabilidad	• 0,02m^2/m^2. • Aprovechamiento sobre parcela mínima 50.000m^2 x 0,02 m^2/m^2 = 1.000m^2
	Máxima superficie construida	• Las construcciones vinculadas a cualquier parcela no podrán superar la superficie máxima de 1.500m^2.
Condiciones Uso	Edificaciones para instalaciones declaradas de utilidad pública o interés social, que hayan de emplazarse en el suelo no urbanizable.	

MANCOMUNIDAD TAJOSALOR

ALCÁNTARA - ALISEDA - ARROYO DE LA LUZ - BROZAS - CASAR DE CÁCERES - GARROVILLAS DE ALCONÉTAR - HINOJAL - MALPARTIDA DE CÁCERES
MATA DE ALCÁNTARA - MONROY - NAVAS DEL MADROÑO - PIEDRAS ALBAS - TALAVÁN - SANTIAGO DEL CAMPO - VILLA DEL REY

C/ Oscura, nº 10 - Tfnos: 927 27 20 95 y 927 27 18 90 - Fax: 927 27 18 45 y 927 271 271. Apdo. nº 18 - 10900 ARROYO DE LA LUZ. CÁCERES

Nº de Registro de Entidades Locales 0510022

CONSTRUCCIONES PARA USO VIVIENDA DE 2ª RESIDENCIA		
SECANO (art. 68 NN.SS.MM.)		
Condiciones Parcela	Parcela mínima	• Frente mínimo 100 m. • Fondo mínimo 300m. • Superficie mínima 30.000m^2. • Condiciones particulares LSOTEX
Condiciones Edificación	Separación linderos	• 15m a cualquier lindero.
	Altura máxima	• 2 Plantas. • 6 m (medidos hasta la línea inferior de cornisa o alero) • 10m (a cumbrera)
	Edificabilidad	• 0,15m^2/m^2. • Aprovechamiento sobre parcela mínima 30.000m^2 x 0,15 m^2/m^2 = 450m^2
	Máxima superficie construida	• Las construcciones vinculadas a cualquier parcela no podrán superar la superficie máxima de 600m^2.
Condiciones Uso	Edificaciones para vivienda de 2ª residencia, no vinculadas al uso agrícola, en suelo no urbanizable, situado en terreno de secano.	
REGADIO (art. 69 NN.SS.MM.)		
Condiciones Parcela	Parcela mínima	• Frente mínimo 40 m. • Fondo mínimo 62,5 m. • Superficie mínima 2.500m^2. • Condiciones particulares LSOTEX
Condiciones Edificación	Separación linderos	• 10m a cualquier lindero.
	Altura máxima	• 2 Plantas. • 6 m (medidos hasta la línea inferior de cornisa o alero) • 10m (a cumbrera)
	Edificabilidad	• 0,15m^2/m^2. • Aprovechamiento sobre parcela mínima 2.500m^2 x 0,15 m^2/m^2 = 375m^2
	Máxima superficie construida	• Las construcciones vinculadas a cualquier parcela no podrán superar la superficie máxima de 500m^2.
Condiciones Uso	Edificaciones para vivienda de 2ª residencia, no vinculadas al uso agrícola, en suelo no urbanizable, situado en terreno de secano.	

MANCOMUNIDAD TAJOSALOR

ALCÁNTARA - ALISEDA - ARROYO DE LA LUZ - BROZAS - CASAR DE CÁCERES - GARROVILLAS DE ALCONÉTAR - HINOJAL - MALPARTIDA DE CÁCERES
MATA DE ALCÁNTARA - MONROY - NAVAS DEL MADROÑO - PIEDRAS ALBAS - TALAVÁN - SANTIAGO DEL CAMPO - VILLA DEL REY

C/ Oscura, nº 10 - Tfnos: 927 27 20 95 y 927 27 18 90 - Fax: 927 27 18 45 y 927 271 271. Apdo. nº 18 - 10900 ARROYO DE LA LUZ. CÁCERES

Nº de Registro de Entidades Locales 0510022

CONSTRUCCIONES PARA USO VIVIENDA AGRICOLA		
SECANO (art. 70 NN.SS.MM.)		
Condiciones Parcela	Parcela mínima	• Frente mínimo 100 m. • Fondo mínimo 300m. • Superficie mínima 30.000m^2. • Condiciones particulares LSOTEX
Condiciones Edificación	Separación linderos	• 20m a cualquier lindero.
	Altura máxima	• 2 Plantas. • 6 m (medidos hasta la línea inferior de cornisa o alero) • 10m (a cumbrera)
	Edificabilidad	• 0,02m^2/m^2. • Aprovechamiento sobre parcela mínima 30.000m^2 x 0,02 m^2/m^2 = 600m^2
	Máxima superficie construida	• Las construcciones vinculadas a cualquier parcela no podrán superar la superficie máxima de 1.000m^2.
Condiciones Uso	Edificaciones para vivienda permanente o de temporada vinculada al uso agrícola, en suelo no urbanizable, situado en terreno de secano.	
REGADIO (art. 71 NN.SS.MM.)		
Condiciones Parcela	Parcela mínima	• Frente mínimo 40 m. • Fondo mínimo 62,5 m. • Superficie mínima 2.500m^2. • Condiciones particulares LSOTEX
Condiciones Edificación	Separación linderos	• 10m a cualquier lindero.
	Altura máxima	• 2 Plantas. • 6 m (medidos hasta la línea inferior de cornisa o alero) • 10m (a cumbrera)
	Edificabilidad	• 0,20m^2/m^2. • Aprovechamiento sobre parcela mínima 2.500m^2 x 0,20 m^2/m^2 = 500m^2
	Máxima superficie construida	• Las construcciones vinculadas a cualquier parcela no podrán superar la superficie máxima de 750m^2.
Condiciones Uso	Edificaciones para vivienda permanente o de temporada vinculada al uso agrícola, en suelo no urbanizable, situado en terreno de regadio.	

MANCOMUNIDAD TAJOSALOR

ALCÁNTARA - ALISEDA - ARROYO DE LA LUZ - BROZAS - CASAR DE CÁCERES - GARROVILLAS DE ALCONÉTAR - HINOJAL - MALPARTIDA DE CÁCERES
MATA DE ALCÁNTARA - MONROY - NAVAS DEL MADROÑO - PIEDRAS ALBAS - TALAVÁN - SANTIAGO DEL CAMPO - VILLA DEL REY

C/ Oscura, nº 10 - Tfnos: 927 27 20 95 y 927 27 18 90 - Fax: 927 27 18 45 y 927 271 271. Apdo. nº 18 - 10900 ARROYO DE LA LUZ. CÁCERES

Nº de Registro de Entidades Locales 0510022

CONSTRUCCIONES O EXPLOTACIONES VINCULADAS A USOS QUE GUARDEN RELACION CON LA NATURALEZA Y DESTINO DE LA FINCA		
SECANO (art. 73 NN.SS.MM.)		
Condiciones Parcela	Parcela mínima	• Frente mínimo 100 m. • Fondo mínimo 300m. • Superficie mínima 30.000m^2. • Sin limitaciones para divisiones anteriores a 1.982. • Condiciones particulares LSOTEX
Condiciones Edificación	Separación linderos	• 20m a cualquier lindero.
	Altura máxima	• 1 Plantas. • 6 m (medidos hasta la línea inferior de cornisa o alero) • 10m (a cumbrera)
	Edificabilidad	• 0,02m^2/m^2. • Aprovechamiento sobre parcela mínima 30.000m^2 x 0,02 m^2/m^2 = 600m^2
	Máxima superficie construida	• Las construcciones vinculadas a cualquier parcela no podrán superar la superficie máxima de 2.000m^2.
Condiciones Uso	No se permitirán actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas. No se permitirá el conjunto de edificaciones que puedan constituir núcleo de población. No se permitirá el fraccionamiento del suelo en parcelas con superficies inferiores a 30.000 m^2.	
REGADIO (art. 72 NN.SS.MM.)		
Condiciones Parcela	Parcela mínima	• Frente mínimo 62,5 m. • Fondo mínimo 40 m. • Superficie mínima 2.500m^2. • Sin limitaciones para divisiones anteriores a 1.982. • Condiciones particulares LSOTEX
Condiciones Edificación	Separación linderos	• 10m a cualquier lindero.
	Altura máxima	• 1 Plantas. • 6 m (medidos hasta la línea inferior de cornisa o alero) • 10m (a cumbrera)
	Edificabilidad	• 0,10m^2/m^2. • Aprovechamiento sobre parcela mínima 2.500m^2 x 0,10 m^2/m^2 = 250m^2
	Máxima superficie construida	• Las construcciones vinculadas a cualquier parcela no podrán superar la superficie máxima de 1.000m^2.
Condiciones Uso	No se permitirán actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas. No se permitirá el conjunto de edificaciones que puedan constituir núcleo de población. No se permitirá el fraccionamiento del suelo en parcelas con superficies inferiores a 2.500 m^2.	

DISTANCIAS POLIGONO A NUCLEO URBANO

Nucleo Urbano	Polígono 14	Polígono 15
Santiago del Campo	5,50 KM	3,95 KM
Hinojal	9,20 KM	11,60 KM
Monroy	7,90 KM	10,90 KM
Talaván	8,70 KM	12,70 KM

INSTALACIÓN FV TALASOL

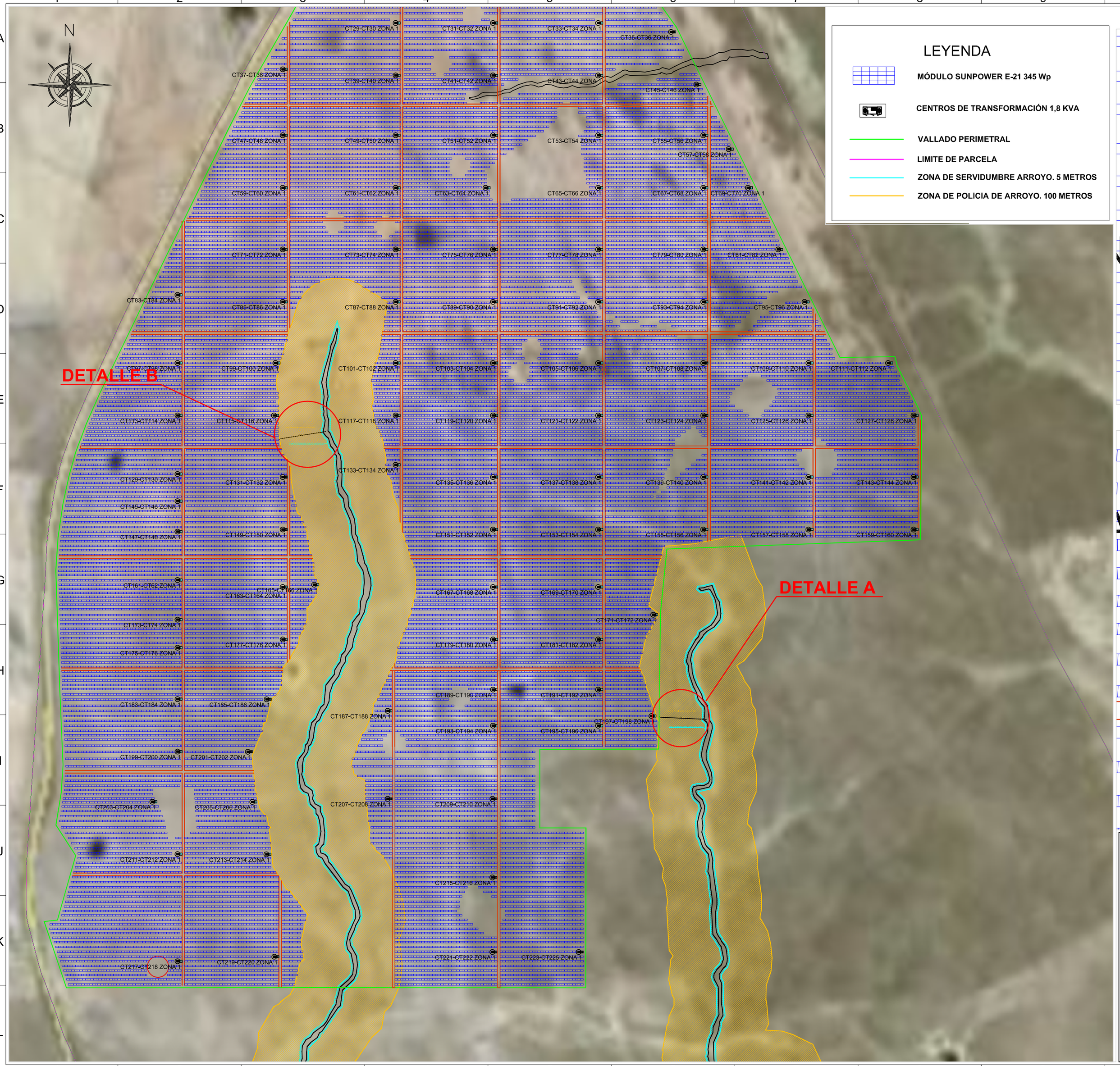
PETICIONARIO: TALASOL SOLAR S.L.

SITUACIÓN: Polígono 14, Parcela 1 y Polígono 15, Parcela 1, Camacho - Talaván (Cáceres)

PLANO: Distancias a Núcleos Urbanos

ESCALA		DIBUJADO POR:	COLEGIADO Nº:	APROBADO POR:	COLEGIADO Nº:	PLANO Nº
S/E	Gehrlicher Solar	PEDRO JULIAN ESPÍN	2.233	FRANCISCO ESPÍN SÁNCHEZ	3.977	1.6
FECHA		-	-	JOAQUÍN MARTÍNEZ JIMÉNEZ	3.900	REVISIÓN
MAY 2013						-

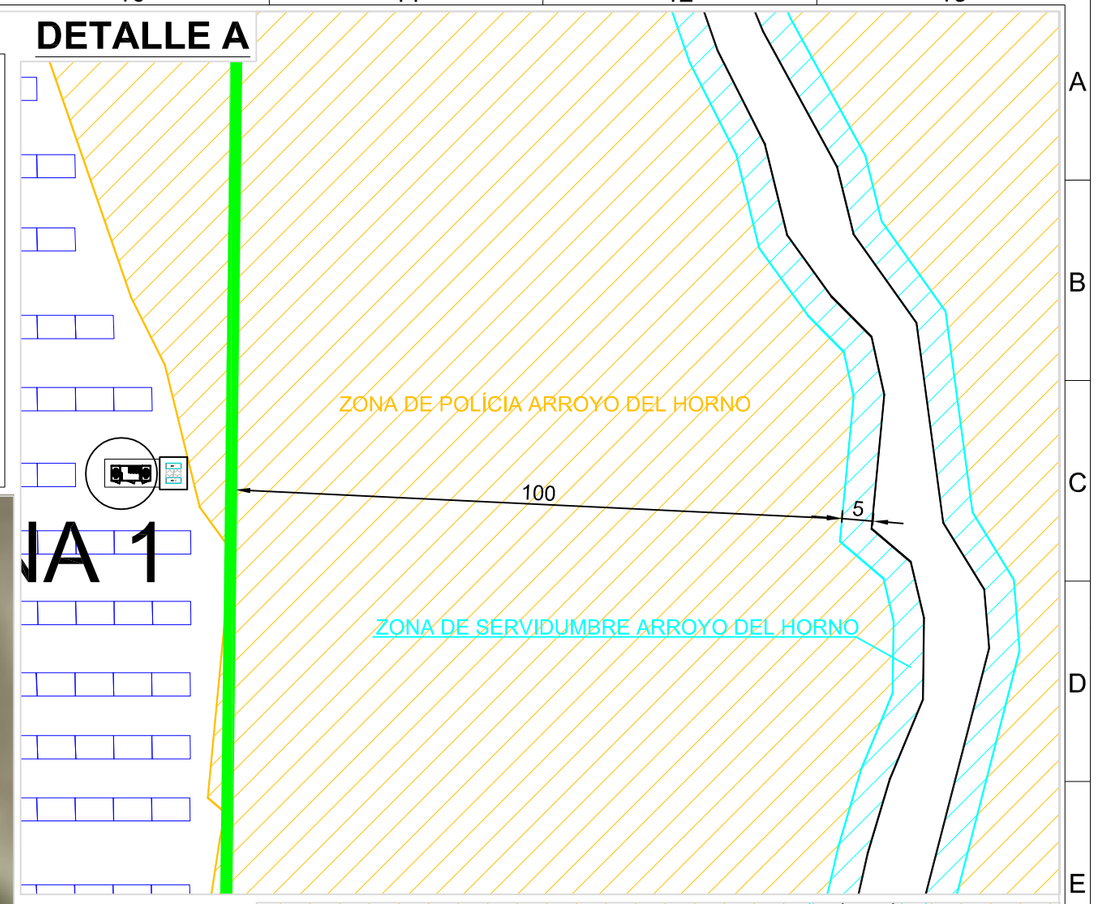
EL PRESENTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD INTELECTUAL DE GEHRLICHER SOLAR ESPAÑA S.L, QUEDANDO PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL, MODIFICACIÓN DEL MISMO, CESIÓN O ENTREGA A TERCERAS PERSONAS NO AUTORIZADAS EXPRESAMENTE POR EL TITULAR.



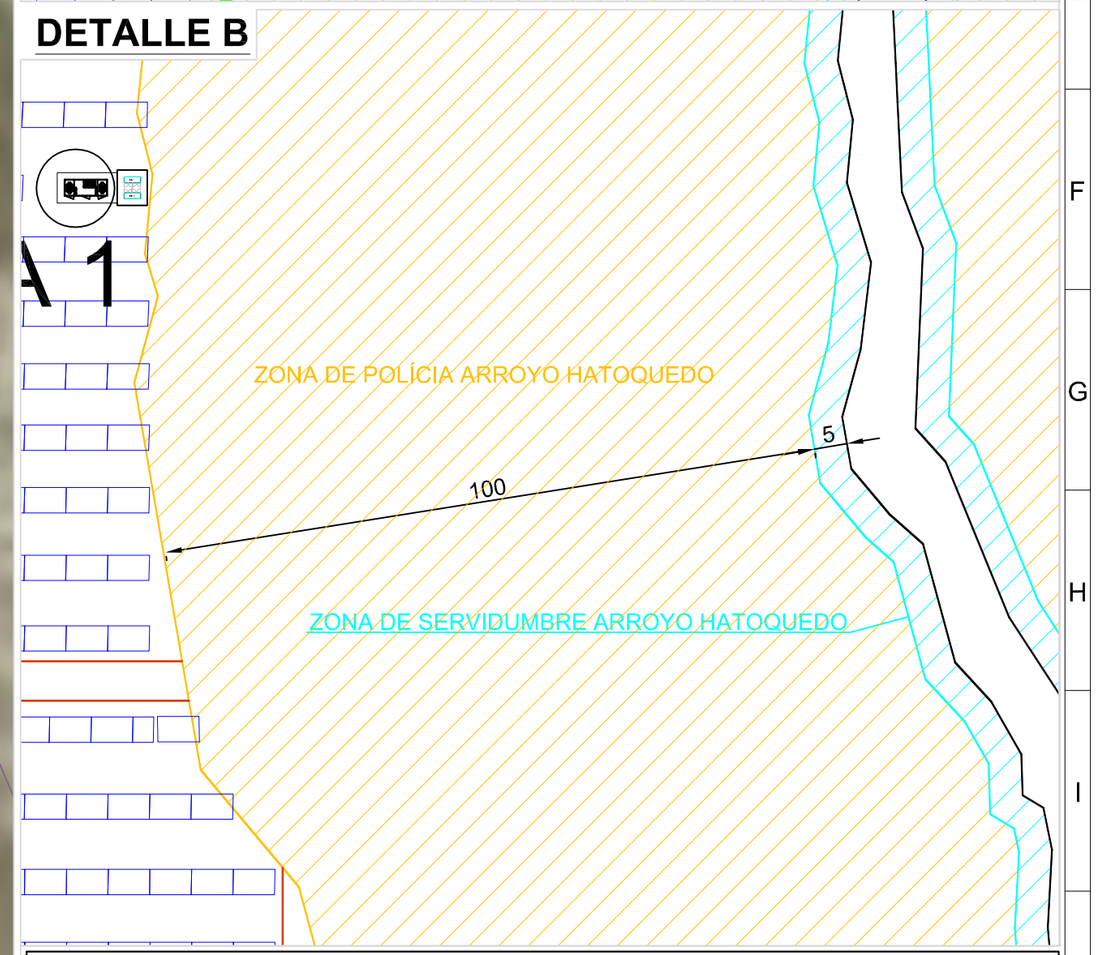
LEYENDA

- MÓDULO SUNPOWER E-21 345 Wp
- CENTROS DE TRANSFORMACIÓN 1,8 KVA
- VALLADO PERIMETRAL
- LIMITE DE PARCELA
- ZONA DE SERVIDUMBRE ARROYO. 5 METROS
- ZONA DE POLICIA DE ARROYO. 100 METROS

DETALLE A



DETALLE B



INSTALACIÓN FV TALASOL

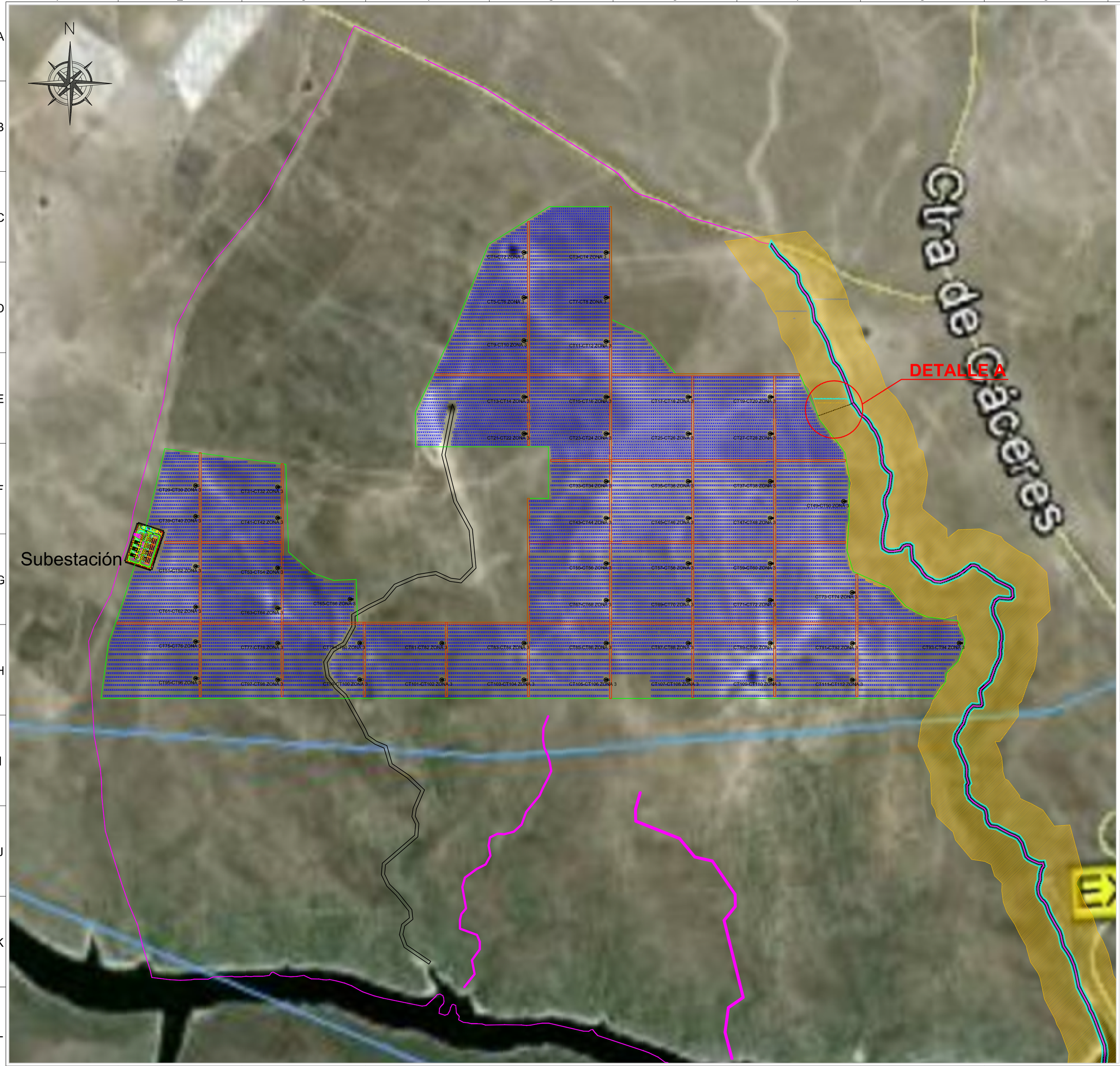
PETICIONARIO: TALASOL SOLAR S.L.

SITUACIÓN: Polígono 14, Parcela 1 y Polígono 15, Parcela 1, Camacho - Talaván (Cáceres)

PLANO: Retranqueo a Arroyos - Polígono 14, Parcela 1

ESCALA		DIBUJADO POR:	COLEGIADO Nº:	APROBADO POR:	COLEGIADO Nº:	PLANO Nº
S/E	Gehrlicher Solar	PEDRO JULIAN ESPÍN	2.233	FRANCISCO ESPÍN SÁNCHEZ	3.977	1.3.1
FECHA		-	-	JOAQUÍN MARTÍNEZ JIMÉNEZ	3.900	REVISIÓN
MAY 2013						2

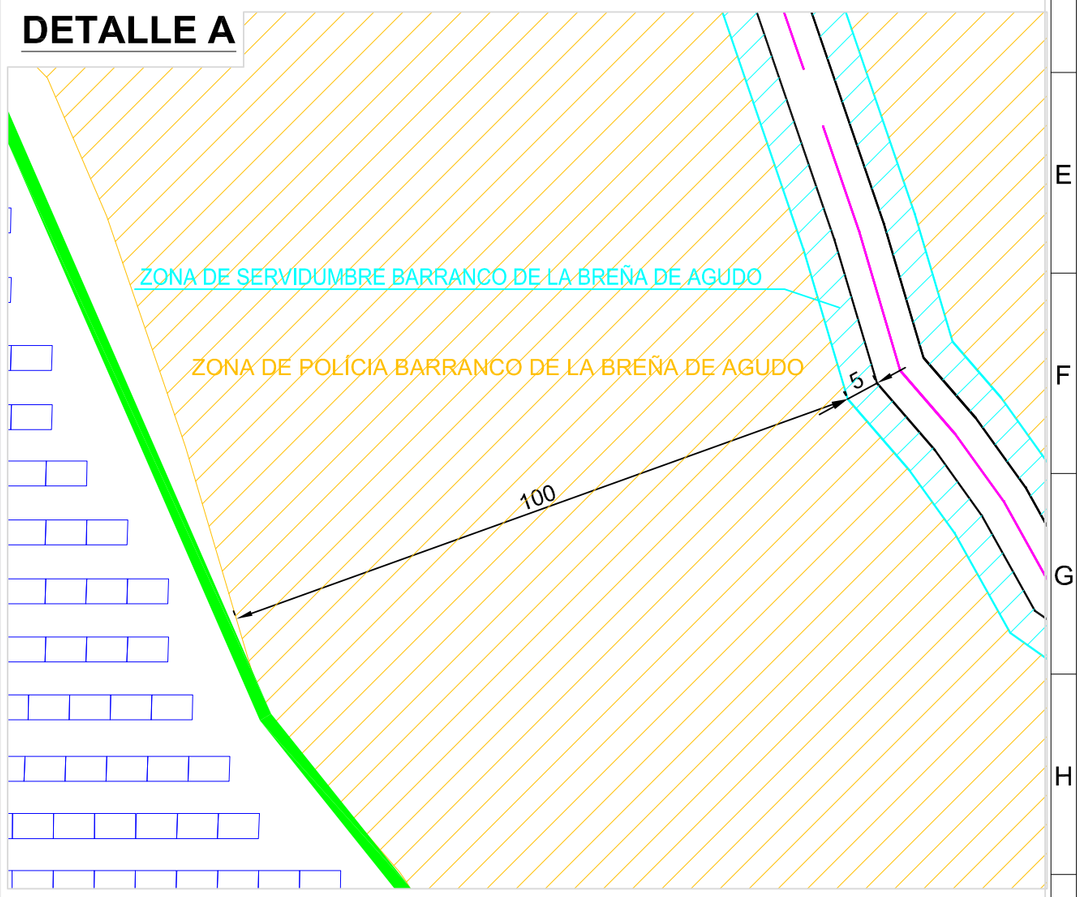
EL PRESENTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD INTELECTUAL DE GEHRLICHER SOLAR ESPAÑA S.L, QUEDANDO PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL, MODIFICACIÓN DEL MISMO, CESIÓN O ENTREGA A TERCERAS PERSONAS NO AUTORIZADAS EXPRESAMENTE POR EL TITULAR.



LEYENDA

- MÓDULO SUNPOWER E-21 345 Wp
- CENTROS DE TRANSFORMACIÓN 1,8 KVA
- VALLADO PERIMETRAL
- LIMITE DE PARCELA
- ZONA DE SERVIDUMBRE ARROYO. 5 METROS
- ZONA DE POLICIA DE ARROYO. 100 METROS

DETALLE A



INSTALACIÓN FV TALASOL

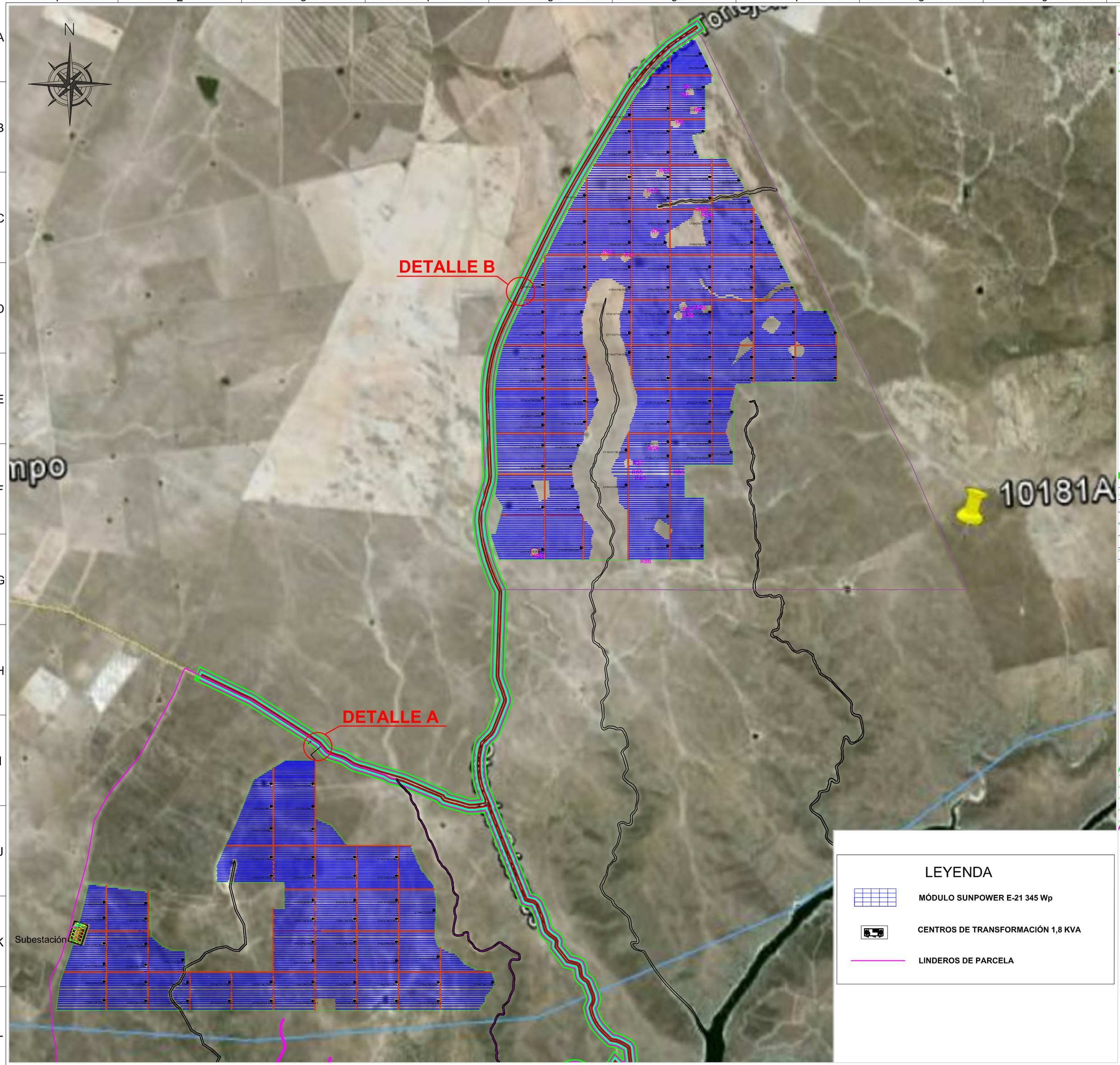
PETICIONARIO: TALASOL SOLAR S.L.

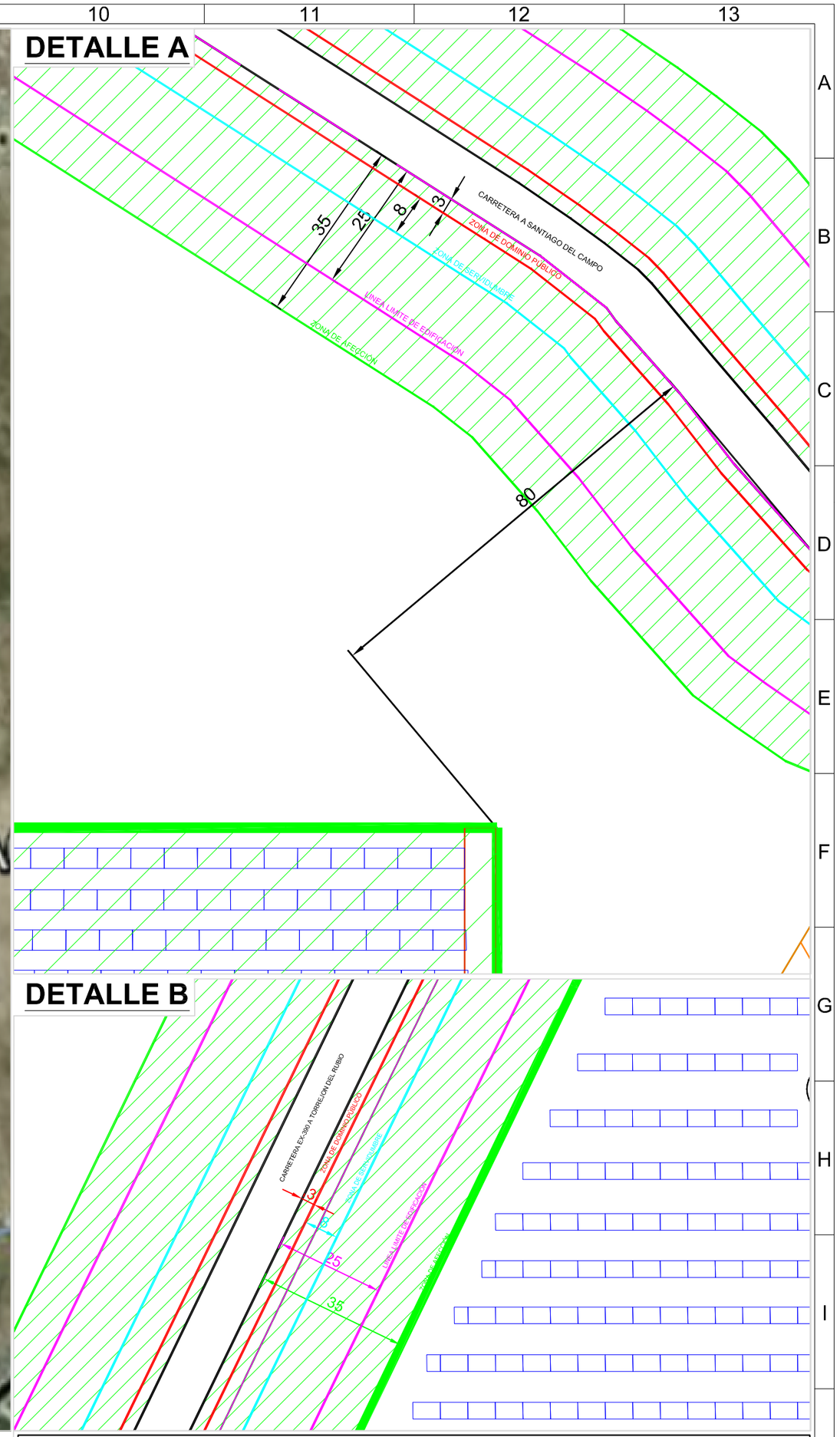
SITUACIÓN: Polígono 14, Parcela 1 y Polígono 15, Parcela 1, Camacho - Talaván (Cáceres)

PLANO: Retranqueo a Arroyos - Polígono 15, Parcela 1

ESCALA		DIBUJADO POR:	COLEGIADO Nº:	APROBADO POR:	COLEGIADO Nº:	PLANO Nº
S/E	Gehrlicher Solar			FRANCISCO ESPÍN SÁNCHEZ	3.977	1.3.2
FECHA		-	-	JOAQUÍN MARTÍNEZ JIMÉNEZ	3.900	REVISIÓN
MAY 2013						1

EL PRESENTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD INTELECTUAL DE GEHRLICHER SOLAR ESPAÑA S.L, QUEDANDO PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL, MODIFICACIÓN DEL MISMO, CESIÓN O ENTREGA A TERCERAS PERSONAS NO AUTORIZADAS EXPRESAMENTE POR EL TITULAR.





LEYENDA

- MÓDULO SUNPOWER E-21 345 Wp
- CENTROS DE TRANSFORMACIÓN 1,8 KVA
- LINDEROS DE PARCELA

INSTALACIÓN FV TALASOL

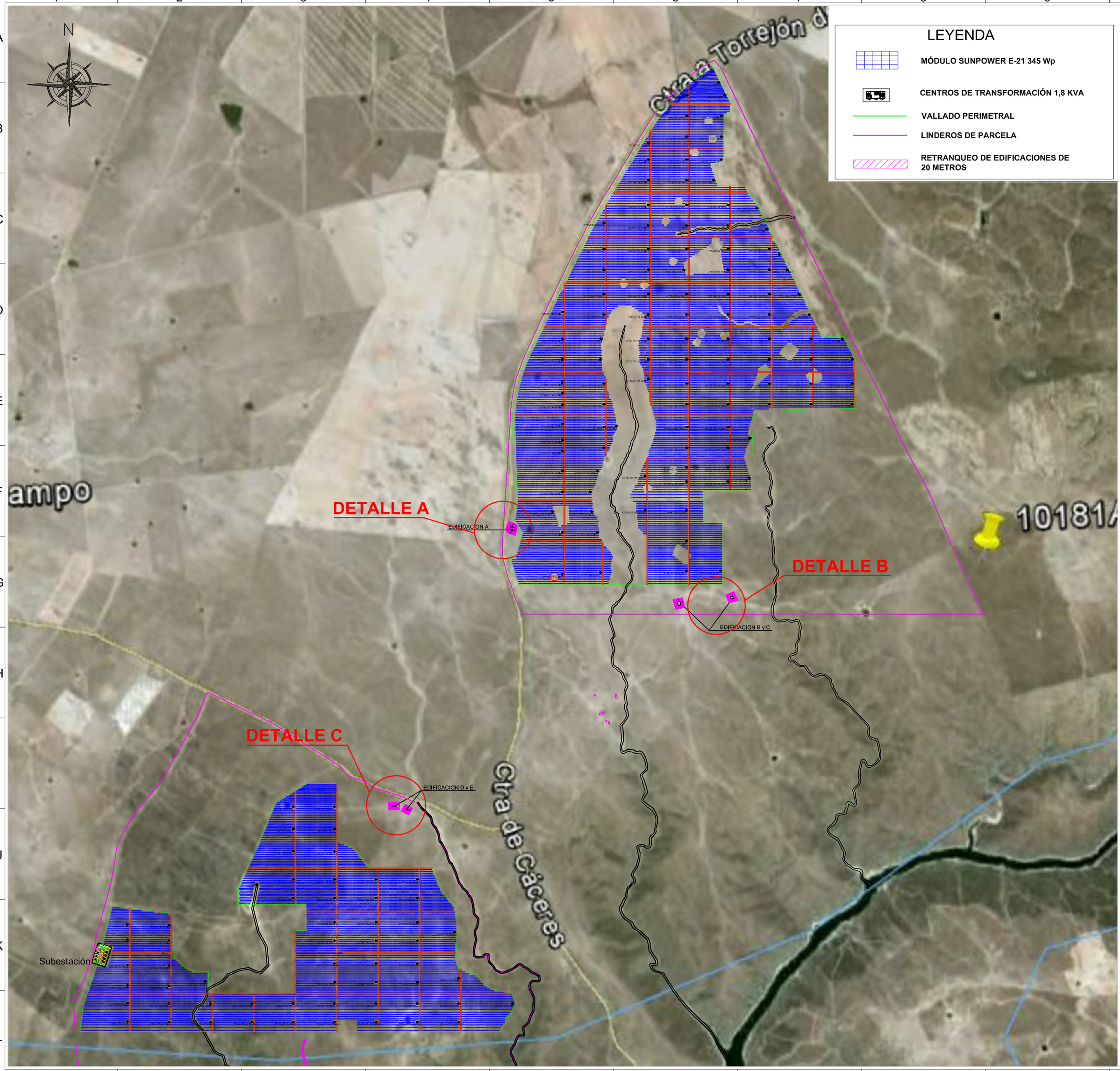
PETICIONARIO: TALASOL SOLAR S.L.

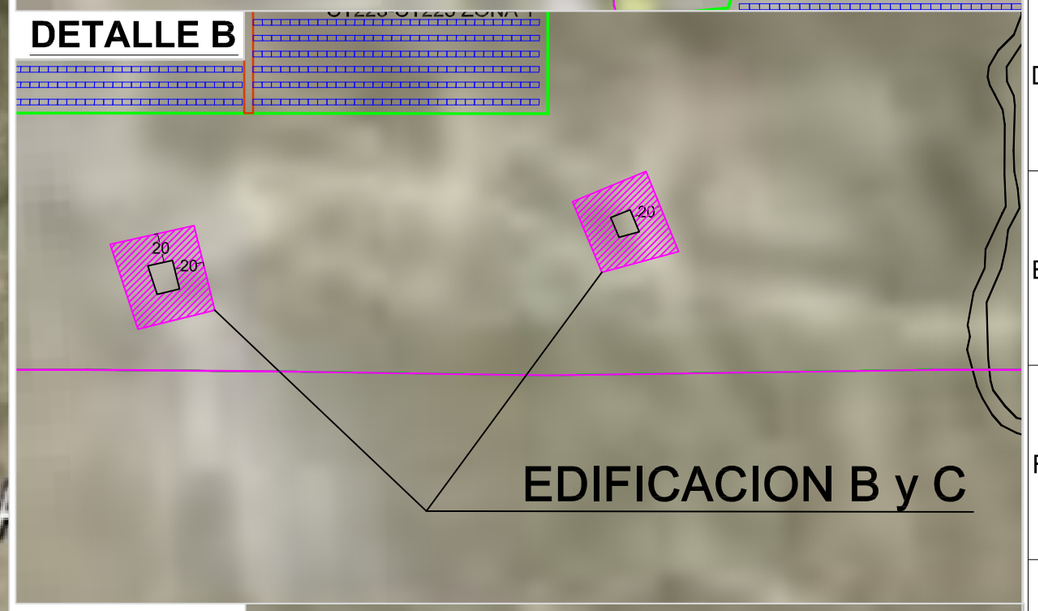
SITUACIÓN: Polígono 14, Parcela 1 y Polígono 15, Parcela 1, Camacho - Talaván (Cáceres)

PLANO: Retranqueo a Carreteras

ESCALA		DIBUJADO POR:	COLEGIADO Nº:	APROBADO POR:	COLEGIADO Nº:	PLANO Nº
S/E	Gehrlicher Solar	PEDRO JULIAN ESPÍN	2.233	FRANCISCO ESPÍN SÁNCHEZ	3.977	1.4
FECHA		-	-	JOAQUÍN MARTÍNEZ JIMÉNEZ	3.900	REVISIÓN
MAY 2013						2

EL PRESENTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD INTELECTUAL DE GEHRLICHER SOLAR ESPAÑA S.L, QUEDANDO PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL, MODIFICACIÓN DEL MISMO, CESIÓN O ENTREGA A TERCERAS PERSONAS NO AUTORIZADAS EXPRESAMENTE POR EL TITULAR.





INSTALACIÓN FV TALASOL

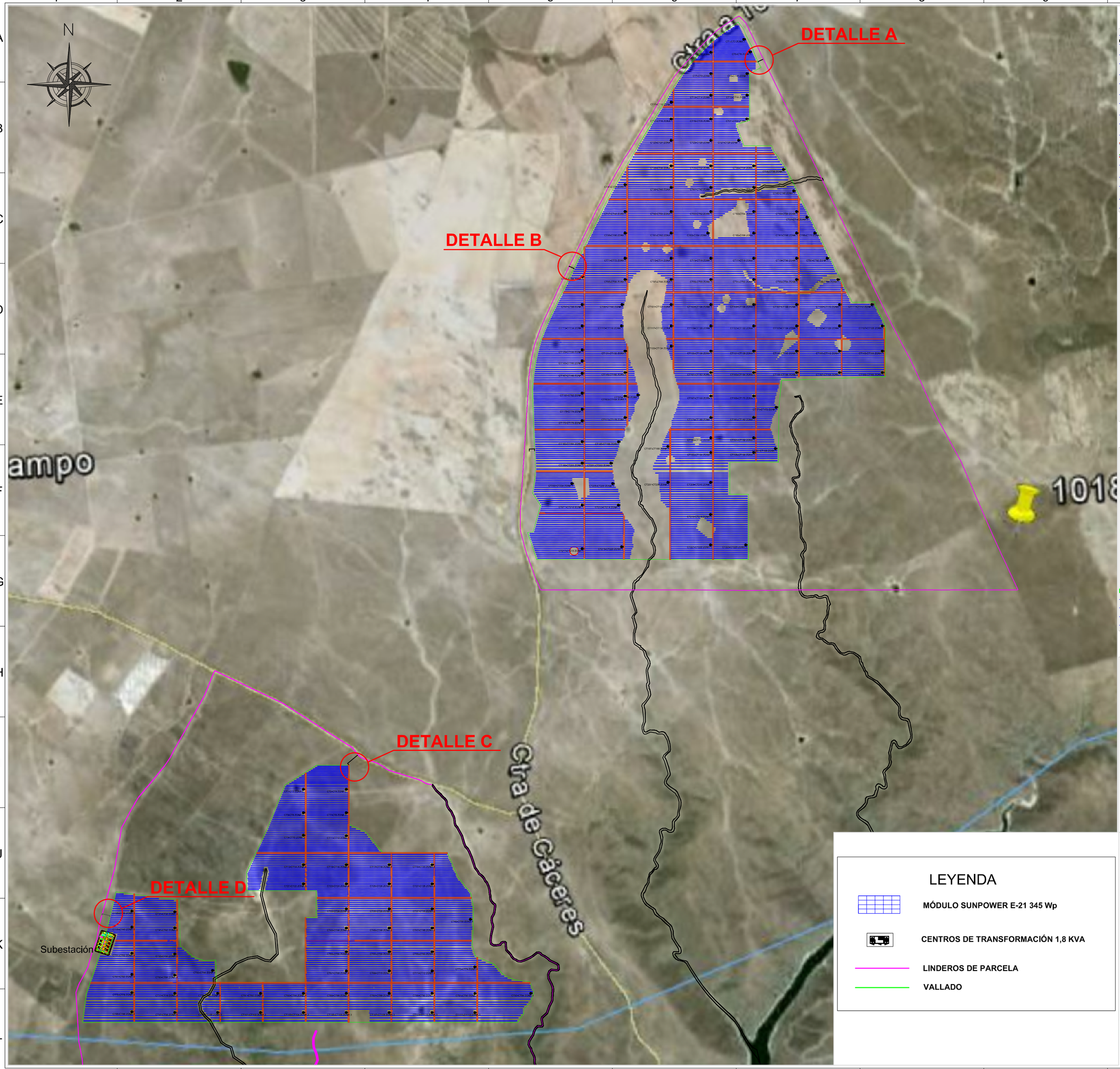
PETICIONARIO: TALASOL SOLAR S.L.

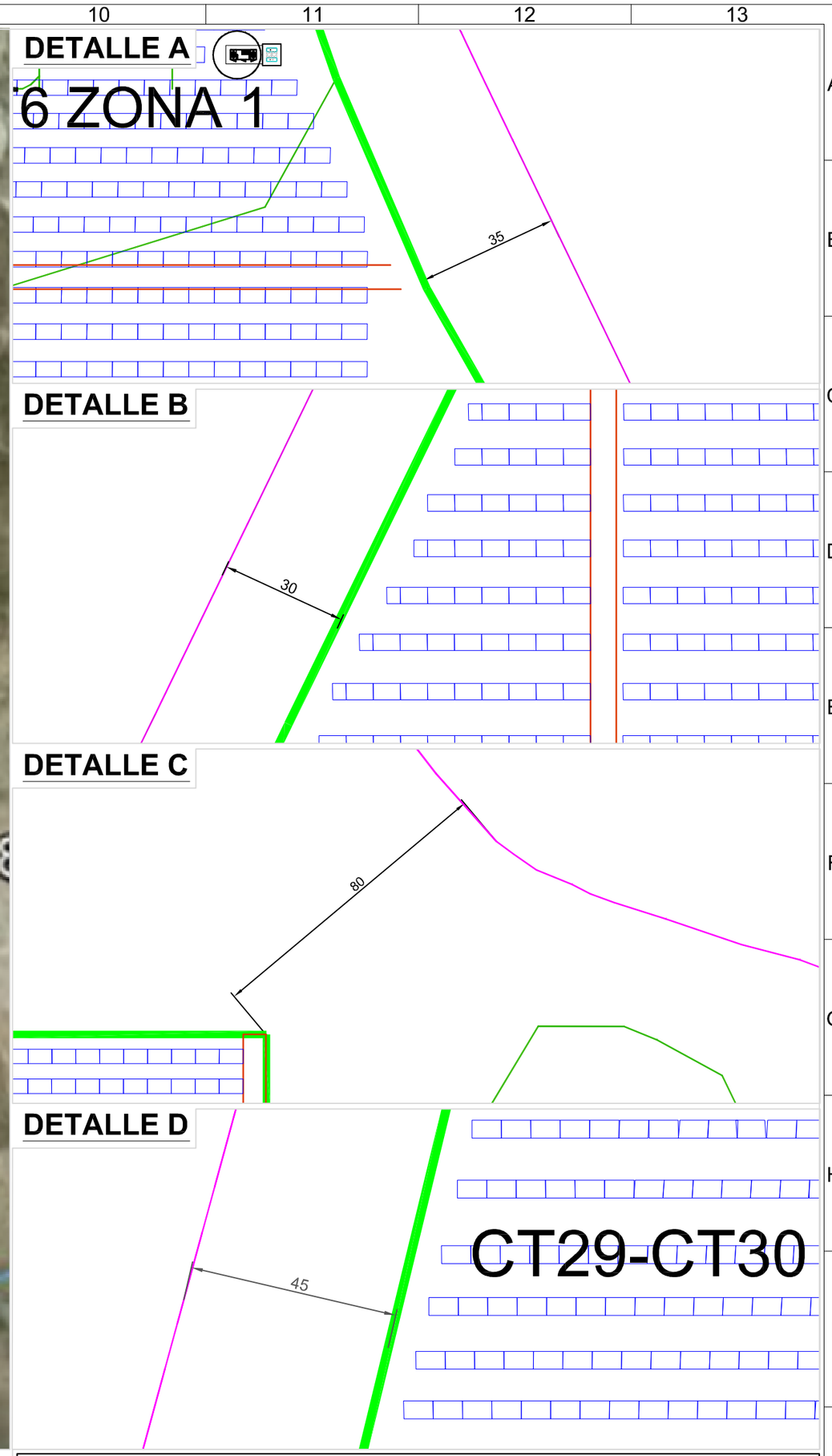
SITUACIÓN: Polígono 14, Parcela 1 y Polígono 15, Parcela 1, Camacho - Talaván (Cáceres)

PLANO: Retranqueo a Edificaciones

ESCALA		DIBUJADO POR:	COLEGIADO Nº:	APROBADO POR:	COLEGIADO Nº:	PLANO Nº
S/E	Gehrlicher Solar	PEDRO JULIAN ESPÍN	2.233	FRANCISCO ESPÍN SÁNCHEZ	3.977	1.5
FECHA MAY 2013		-	-	JOAQUÍN MARTÍNEZ JIMÉNEZ	3.900	REVISIÓN 1

EL PRESENTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD INTELECTUAL DE GEHRLICHER SOLAR ESPAÑA S.L, QUEDANDO PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL, MODIFICACIÓN DEL MISMO, CESIÓN O ENTREGA A TERCERAS PERSONAS NO AUTORIZADAS EXPRESAMENTE POR EL TITULAR.





LEYENDA

- MÓDULO SUNPOWER E-21 345 Wp
- CENTROS DE TRANSFORMACIÓN 1,8 KVA
- LINDEROS DE PARCELA
- VALLADO

INSTALACIÓN FV TALASOL

PETICIONARIO: TALASOL SOLAR S.L.

SITUACIÓN: Polígono 14, Parcela 1 y Polígono 15, Parcela 1, Camacho - Talaván (Cáceres)

PLANO: Retranqueo a Linderos de Parcela

ESCALA		DIBUJADO POR:	COLEGIADO Nº:	APROBADO POR:	COLEGIADO Nº:	PLANO Nº
S/E	Gehrlicher Solar	PEDRO JULIAN ESPÍN	2.233	FRANCISCO ESPÍN SÁNCHEZ	3.977	1.2
FECHA MAY 2013		-	-	JOAQUÍN MARTÍNEZ JIMÉNEZ	3.900	REVISIÓN 1

EL PRESENTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD INTELECTUAL DE GEHRLICHER SOLAR ESPAÑA S.L, QUEDANDO PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL, MODIFICACIÓN DEL MISMO, CESIÓN O ENTREGA A TERCERAS PERSONAS NO AUTORIZADAS EXPRESAMENTE POR EL TITULAR.

ANEXO IV

MAPA SITUACIÓN.

LEYENDA

- Alternativa Implantación 1
- Alternativa Implantación 2
- Alternativa Implantación 3
- Línea de Evacuación
- Zona de Implantacion
- Autovia A66

0 0,45 0,9 1,8 Km.

ED_1950_UTM_Zone_30N
Projection: Transverse_Mercator
False_Easting: 500000,000000
False_Northing: 0,000000
Central_Meridian: -3,000000
Scale_Factor: 0,999600
Latitude_Of_Origin: 0,000000
Linear Unit: Meter

GCS_European_1950
Datum: D_European_1950

PROYECTO DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA "TALASOL SOLAR PV" DE 300 Mw EN TALAVAN Y LINEA DE EVACUACIÓN ASOCIADA.

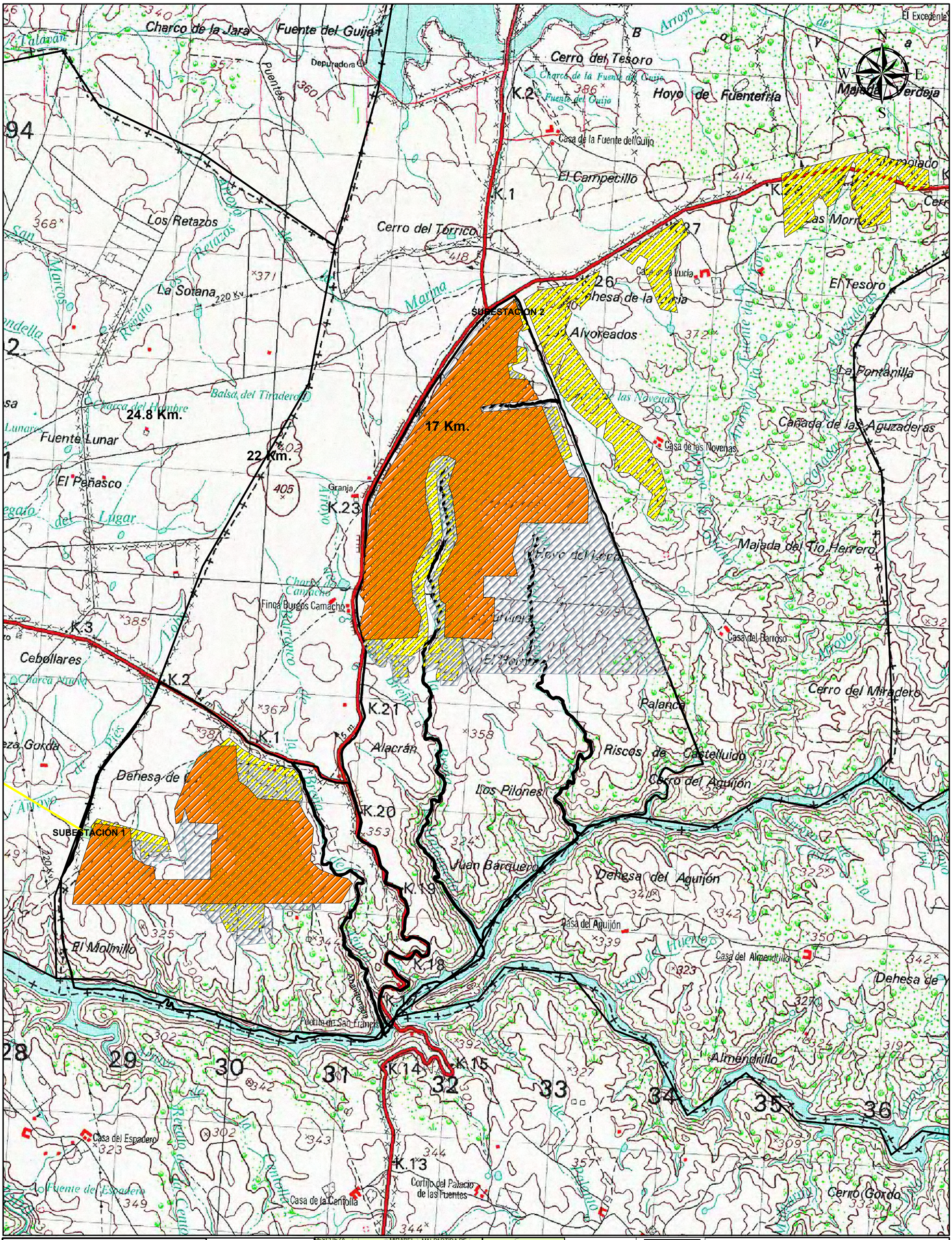
Nº PLANO: **1**

PLANO: **PLANO DE SITUACIÓN**

EL TDO. EN INGENIERÍA AGRARIA
AUTOR DEL PROYECTO
Fdo: Teo Casimiro Gordillo

LDO. EN BIOLOGIA
Fdo: Ángel Luis Sánchez

ESCALA: 1/50000
FECHA: Mayo-2013



LEYENDA

- Alternativa Implantación 1
- Alternativa Implantación 2
- Alternativa Implantación 3
- Línea de Evacuación
- Zona de Implantacion

0 0,25 0,5 1 Km.

ED_1950_UTM_Zone_30N
Projection: Transverse_Mercator
False_Easting: 500000,000000
False_Northing: 0,000000
Central_Meridian: -3,000000
Scale_Factor: 0,999600
Latitude_Of_Origin: 0,000000
Linear Unit: Meter

GCS_European_1950
Datum: D_European_1950

PROYECTO DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA "TALASOL SOLAR PV" DE 300 Mw EN TALAVAN Y LINEA DE EVACUACIÓN ASOCIADA.

Nº PLANO: 1

PLANO: **PLANO DE SITUACIÓN**

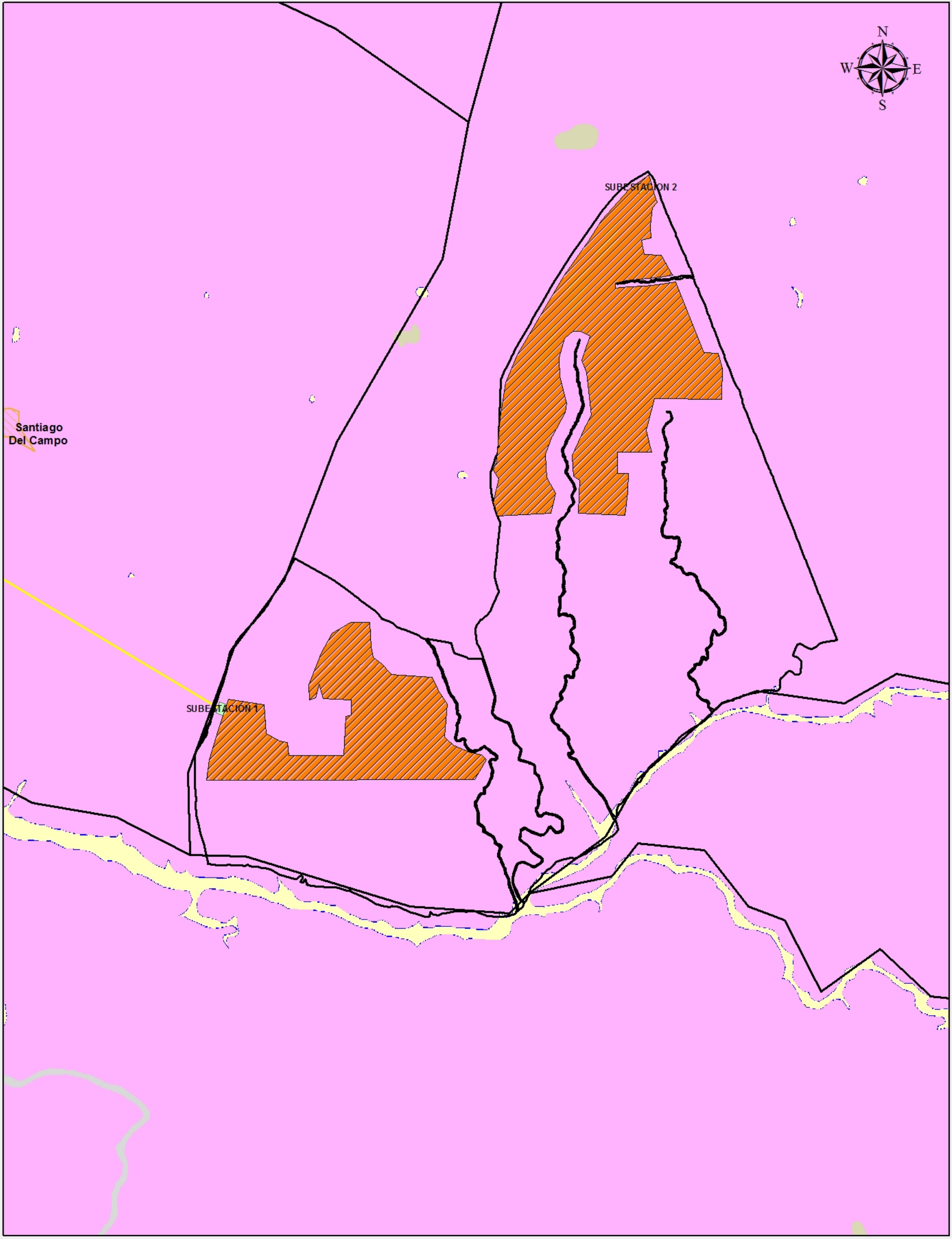
EL TDO. EN INGENIERÍA AGRARIA
AUTOR DEL PROYECTO
Fdo: Teo Casimiro Gordillo

LDO. EN BIOLOGIA
Fdo: Ángel Luis Sánchez

ESCALA: 1/30000
FECHA: Mayo-2013

ANEXO V

TIPOS DE SUELO



LEYENDA

- Alternativa implantacion 1
- Zona de implantacion
- Linea de Evacuación

Color	Descripcion Litologica
	GRAVAS, CONGLOMERADOS Y ARENAS
	GRAVAS DE CUARZO, ARENAS, ARCILLAS, CON MICAS, CALCITA, CONCRECIONES DE CALCITA, ARENAS MOSCOVITICAS, PLANTAS, MOLUSCOS Y CUARCITAS
	ARCOSAS

0 0,25 0,5 1 Km.

ED_1950_UTM_Zone_30N
Projection: Transverse_Mercator
False_Easting: 500000,000000
False_Northing: 0,000000
Central_Meridian: -3,000000
Scale_Factor: 0,999600
Latitude_Of_Origin: 0,000000
Linear Unit: Meter

GCS_European_1950
Datum: D_European_1950

PROYECTO DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA "TALASOL SOLAR PV" DE 300 MW EN TALAVAN Y LINEA DE EVACUACIÓN ASOCIADA.

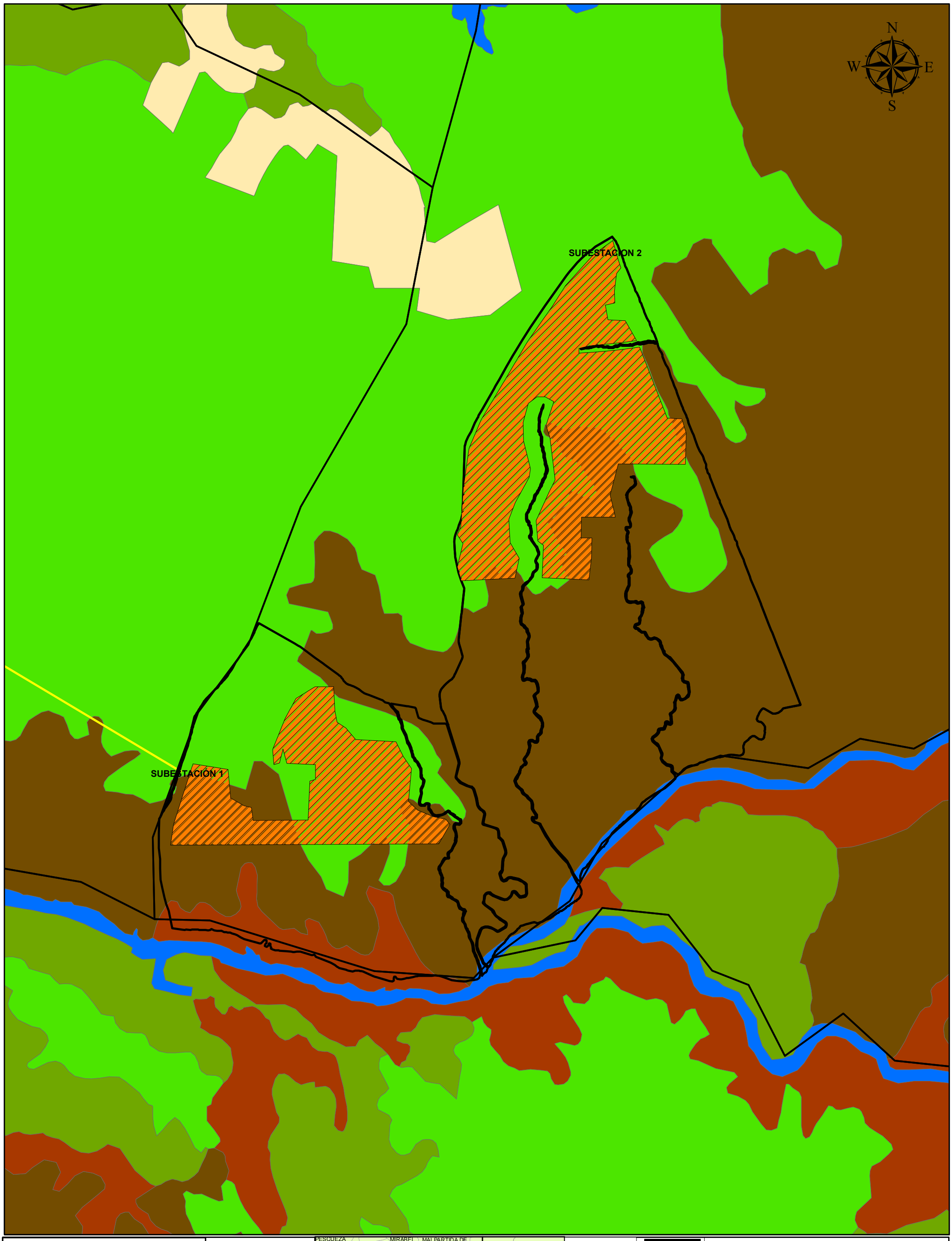
Nº PLANO: 9

PLANO: PLANO GEOLOGICO

EL TDO. EN INGENIERÍA AGRARIA
AUTOR DEL PROYECTO
Fdo: Teo Casimiro Gordillo

LDO. EN BIOLOGIA
Fdo: Ángel Luis Sánchez

ESCALA: 1/30000
FECHA: Mayo-2013



LEYENDA

- Alternativa de Implantacion 1
- Zona de Implantacion
- Línea de Evacuacion
- Areas Agroforestales
- Complejos Patrones de Cultivo
- Polígono Industrial
- Frutales
- Pastizales Naturales
- Cultivos de Secano
- Olivar
- Vegetación Esclerofila
- Reforestación
- Cuerpos de Agua

0 0,25 0,5 1 Km.

ED_1950_UTM_Zone_30N
Projection: Transverse_Mercator
False_Easting: 500000,000000
False_Northing: 0,000000
Central_Meridian: -3,000000
Scale_Factor: 0,999600
Latitude_Of_Origin: 0,000000
Linear Unit: Meter

GCS_European_1950
Datum: D_European_1950

PROYECTO DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA "TALASOL SOLAR PV" DE 300 Mw EN TALAVAN Y LINEA DE EVACUACIÓN ASOCIADA.

Nº PLANO: **10**

PLANO: **PLANO USO DE SUELO**

EL TDO. EN INGENIERÍA AGRARIA
AUTOR DEL PROYECTO
Fdo: Teo Casimiro Gordillo

LDO. EN BIOLOGIA
Fdo: Ángel Luis Sánchez

ESCALA: 1/30000
FECHA: Mayo-2013

ANEXO VI

HIDROLOGÍA.

Arroyo de Talavan

Talaván

N
W
E
S

SUBESTACION 2

Santiago
Del
Campo

SUBESTACION 1

Jose Mª Oriol

Rio Almonte

Rio Almonte

Rio Magasca

Rio Magasca

Rio Guadiloba

Rio Guadiloba

Rio Guadiloba

LEYENDA

- Zona de Implantacion
- Alternativa Implantacion 1
- Línea de Evacuación
- Embalses
- Rios

0 0,25 0,5 1 Km.

ED_1950_UTM_Zone_30N
Projection: Transverse_Mercator
False_Easting: 500000,000000
False_Northing: 0,000000
Central_Meridian: -3,000000
Scale_Factor: 0,999600
Latitude_Of_Origin: 0,000000
Linear Unit: Meter

GCS_European_1950
Datum: D_European_1950

PROYECTO DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA "TALASOL SOLAR PV" DE 300 Mw EN TALAVAN Y LINEA DE EVACUACIÓN ASOCIADA.

Nº PLANO: **7**

PLANO: **PLANO HIDROLOGIA**

EL TDO. EN INGENIERÍA AGRARIA
AUTOR DEL PROYECTO
Fdo: Teo Casimiro Gordillo

LDO. EN BIOLOGIA
Fdo: Ángel Luis Sánchez

ESCALA: 1/30000
FECHA: Mayo-2013

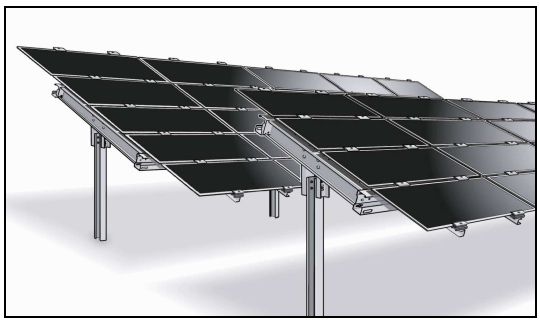
ANEXO VII

ESTUDIO DE IMPLANTACIÓN DE TECNOLOGIAS.

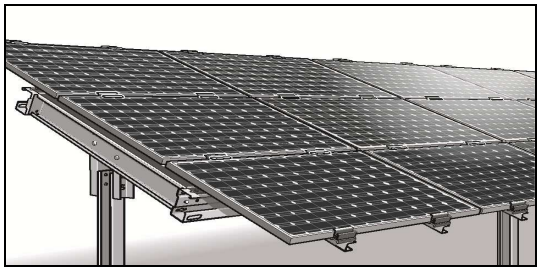
Gehrlicher Solar
Imagine the Energy

User Manual

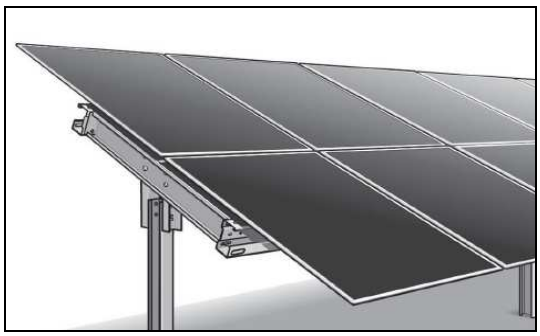
Mounting and Maintenance



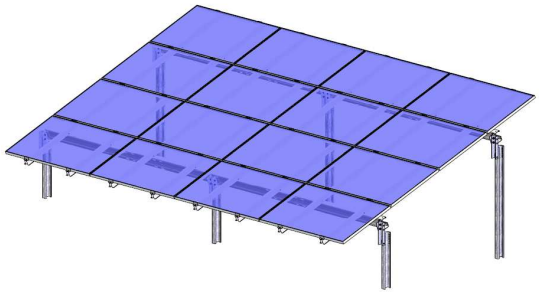
GehrTec® Base FS



GehrTec® Base Frame



GehrTec® Base Backrail



GehrTec® Base Parallel Post

Document 01.12_90310052 • R2.2 • Errors and omissions excepted
© Gehrlicher Solar • info@gehrlicher.com • www.gehrlicher.com

TÜVRheinland® LGA tested Quality 112803

TÜVRheinland® LGA Statisch geprüft BBIS 69621886 gehrtec BASE FS

Preface

Thank you very much for choosing the ground mounting system gehrtec® BASE.

This product is designed for the highest possible quality demands. This product is also used on a large scale in the solar parks built and operated by Gehrlicher. Through own practical experience many optimizations have been made We are convinced that our system provides you with an extraordinarily high-quality product and we strive to offer our customers that at the best price.

Your qualified feedback for further optimization is highly regarded and most welcome.

This manual is an important product document which must be read and thoroughly understood before commencement of installation work.

Best of success,

The GEHRLICHER SOLAR team

Dr. Anton Naebauer

Director Produktentwicklung

Gehrlicher Solar AG

E-Mail: Toni.Naebauer@Gehrlicher.com

Andreas Freyer

Teamleader Construction

Gehrlicher Solar AG

E-Mail: Andreas.Freyer@Gehrlicher.com

©Gehrlicher Solar AG

Table of Contents

1. Safety Guidelines and General Notices **5**
General Notices 5
Operator Due Diligence 5
Basic Safety Guidelines 6
Requirements for Personnel that Build, Use and Service GehrTec® Base 6
Special Dangers 7
Safety Symbols 7
Safety-Related Guidelines for Installation 7
Rules and Regulations 8
Lightning Protection 8
Disclaimer 8
Product Transportation, Delivery and Storage 9

2. Intended Use **11**
The advantages at a glance 13
Project-specific sub-structure 16
Locations for installation 19

3. The Mounting System GehrTec® BASE **21**
Risk of Overload of the Racking System 26
Particular considerations with high snow loads 27
Shading of the modules 28
Adjusting Row Length 29
Pile-driving 31
Tolerances for post positioning 32
Axially Twisted Posts 33
Comments regarding pile driving 33

4. Additional tasks when planning a solar farm **34**
4.1 Rough sub-structure design 35
4.2 Wind load optimized sub-structure design 37
4.3 Site-specific sub-structure design 37
4.4 Special design module interface 40
4.5 Custom Specific Requirements 40
4.6. Construction and building inspection 40

5. Table assembly (Example: Base FS) **41**
System Overview 41
Pre-Assembly of Headpieces 42
Attaching Headpieces to the Posts 45
Attach longitudinal beams 46

6. Mounting of Glass-Glass Laminates with Clamps (BASE FS) **50**
Mounting the Girders 50
Attaching Clamps 51

7. Mounting Framed Modules **55**
7.1 Mounting of framed modules in portrait format 55
7.2 Installation of framed Modules in Landscape Format 57
Mounting the Clamps 58

© Gehrlicher Solar AG

8. Mounting of Modules with Back-Rail-System **59**
Attaching Carrier rails 61
Mounting of Gen 5 Modules 62
Attention 64
Gen 8 Modules (2,2 m x 2,6 m) 64
Theft Protection 64

9. Mounting of Table with parallel post system **65**

10. Cable routing and Grounding **73**
Cable Management 73
Edge protection around the cable guide 75
Potential equalization (Grounding the Sub-structure) 77

11. Static Calculations **80**
Consequence Classes 81
Snow and wind loads 82
Rough Estimation of Support Structure Suitability 84

12. Operation, Maintenance and Inspection **88**
Operation under high snow load conditions 88
Inspection Plan for GehrTec® BASE Support Structure 89

13. Warranty **92**

14. Dismantling and Disposal **93**
Dismantling 93
Disposal 94

15. Revision **95**

16. Contact **96**
Addresses in Germany 96

© Gehrlicher Solar AG

1. Safety Guidelines and General Notices

General Notices

This User Manual is a part of your product. Please keep it in a safe place together with the product.

For assembly, the legal and insurance regulations as well as technical rules of the respective country must be observed and applied at all times.

The following guidelines are meant to protect the product assembly technicians, third persons as well as the components themselves. Additional specific safety guidelines are contained in the supplementary sheets enclosed with the component; these guidelines must also be followed at all times without exception. All notices describe the intended use as contained in the Product Liability Law.

Assembly and commissioning may only be conducted by an accredited professional.

Operator Due Diligence

The ground-mounting system has been designed and built under consideration of a hazard analysis and according to careful selection of technical specifications. It is on the highest technological level and guarantees maximum safety.

This safety can, however, only be guaranteed in working practice if all necessary measures are met. It is within the due diligence of the assembly company and the system operator to plan for these measures and make sure they are thoroughly carried out.

Particularly, the installer and the operator must ensure that:

- the product is only installed and used according to the intended purpose,
- the product is used only in a faultless and fully functional state,
- the special mounting guidelines from the module manufacturer and from the manufacturer of respective secondary components are followed,
- assembly and maintenance is carried out by qualified and trained persons who have carefully and completely read and understood the user manual and follow it in its entirety when working with the product,
- the user manual is always legible and completely present and available at the construction site of the product,
- all laws, regulations and rules applicable to the installer/operator are followed.

© Gehrlicher Solar AG

Basic Safety Guidelines

- Before beginning assembly, the area must be secured by barriers.
- Biological dangers from plants and animals must be assessed. If necessary, the personnel must be vaccinated.
- Persons present during construction activities must be instructed beforehand.
- Labour protection laws regarding maximum permissible weight to be lift must be observed.
- Alterations of the product may only be performed by qualified personnel after consulting with the product manufacturer.
- Required protective equipment for personnel must be provided and worn at all times.
- Be cautious of electric voltage and current! Due to the electricity generated by the solar modules, voltages up to 1000 Vdc (in some cases even more than that) can flow in the cables. Therefore, as soon as solar modules are placed on the support structure, appropriate protection measures against voltage and current must be taken.

Requirements for Personnel that Build, Use and Service GehrTec® Base

- Operating personnel must be qualified and authorized.
- General and assembly site-specific safety briefings must be conducted with operating personnel before beginning handling of the product.
- Personnel must be familiar with, and understand, this User Manual.

Special Dangers

- Adaptation parts delivered from outside companies may only be used after approval by the product manufacturer.
- Because dangers can arise in the case of insufficient fastening of components, inspection is obligatory.
- Sharp-edged profile ends must be covered with edge protectors in order to prevent injuries.

Safety Symbols

Symbol	Meaning	Explanation
	DANGER	“DANGER” denotes a safety rule which, if not followed, can directly lead to death or serious injury.
	ATTENTION	“ATTENTION” denotes a safety rule which, if not followed, can lead to damage of property and/or persons.
	NOTICE	“NOTICE” denotes information important for optimal operation of the product.

Safety-Related Guidelines for Installation

Carefully read this user manual before beginning assembly and follow it as well as all specified safety rules and all other relative federal regulations of the country where the system is being constructed.

The assembler is obliged to make sure that, during installation, the mentioned safety guidelines respect current regulations and that any new directives, if applicable, are followed. Outside of the European Union, the applicable onsite labour protection laws and regional regulations are to be complied with.

Besides the labour protection measures in this user manual, all applicable accident prevention regulations and safety measures at the construction site, especially for field operations, as well as applicable environmental directives, are to be heeded and complied with.

Follow all directives in this user manual completely and without exception!

In all cases, the recognized codes of good practice are to be applied at all times.

Attention!
Always observe applicable norms and regulations on the construction site.

© Gehrlicher Solar AG

Rules and Regulations

For assembly and operation in Germany, in particular the labour protection laws and following regulations as well as the directives and statutes of trade associations and accident insurance companies are to be observed.

We specifically emphasize the following dangers and measures for abating those dangers:

General Labour Protection
After assessment of danger, take measures for abating the recognized dangers and train involved persons.

Additional information, among others: Labour protection law, BGV C22 “Bauarbeiten” (Construction Work), (Operational Safety Directive), (Directive for Handling of Heavy Weights).

Biological dangers by pathogens
After danger assessment make sure, if applicable, to organize preventative medicinal check-ups and/or vaccinations.

Danger of injury!!
Tools and materials must be in a faultless condition.

Further information is contained in the biological substances decree.

Lightning Protection

The planning and construction of lightning protection is to be carried out explicitly by trained experts.

In particular, the following regulations are to be observed:

DIN V VDE V 0185, 2002: Lightning Protection, Part 2: Risk Management: Assessment of damage risk for structural works.

DIN V VDE V 0185, 2002: Lightning Protection, Part 3: Protection of structural works and persons.

Disclaimer

According to the Product Liability Law, Gehrlicher Solar AG is not required to take on liability for losses, financial damage, other damages to property or persons, or costs that you or third parties occur (including your customers), which result from assembly, construction, installation, commissioning, use or maintenance that is carried out unprofessionally and therefore not according to regulations. In this sense such activities are deemed unprofessional if they, for example, don't follow the specifications contained in this user manual.

Nochmals empfehlen wir also im eigenen Interesse, diese Montage- und Wartungsanleitung einzuhalten.

Product Transportation, Delivery and Storage

Delivery

Upon delivery, please inspect the product, the correspondence with the included delivery slip and if your shipment has been delivered in full. Gehrlicher Solar AG is not liable for costs and warranties arising out of any subsequent deliveries (especially express subsequent deliveries) if it is not noticed until after assembly has started that material is missing.

Please get to know the mounting system and its use by reading the notices and guidelines included in this user manual, even before beginning construction. If you have any other questions, please contact us. Our contact information can be found at the end of the user manual.

Storage of Galvanized Steel Components

What can happen?

Galvanized components are not protected from corrosion by the zinc coating itself, but instead due to the formation of a so-called alkaline zinc carbonate deposit (created by the reaction of zinc oxide with carbon dioxide). This patina layer develops after an initial natural weathering process. It can be seen on the matt grey appearance of galvanized steel components that are used outdoors. Freshly galvanized steel, which has a silvery metal shine, is susceptible to corrosion because the protective layer hasn't formed yet. If freshly galvanized steel components are subject to conditions where the zinc carbonate layer doesn't have a chance to develop, the zinc suffers heavy corrosion, which can be seen on colourless corrosion spots known as white rust. White rust appears in the form of white, voluminous, more or less thick coatings, which, unlike the grey protective patina layers, neither stick nor form closed coatings, but instead appear in powder form.

© Gehrlicher Solar AG

How does white rust form in practice?

In practice, white rust can be expected when freshly galvanized, not yet weathered, components are not sufficiently been exposed to the elements (weathering) and come into contact with dampness. Dew and rainwater are to be seen as especially critical. The duration of contact with water is also important, which means that correct storage of galvanized components should not focus solely on keeping dampness away, but also should also include utilizing storage measures that facilitate quick component drying.

Guidelines for Avoiding White Rust

Principally, dry storage under a roof, in a tent or at least under a projecting roof is recommended to prevent direct contact with rainwater. It should be taken into account, however, that quick temperature differences in the day/night cycles can create dew under the roof. Therefore, dry wooden boards should always be placed between the components to allow for air circulation. The profiles cannot lie directly on top of each other or touch each other. Slightly tilted storage allows for water to flow off. Of course, direct contact with the ground surface must be avoided, which is normally provided by storage on dry pallets. Covering the material with a tarp is a practice that can negative effects.. In doing this, air circulation is usually hindered. If this nonetheless has to be done, it must be ensured that air can circulate not just between the components, but also between the components and the tarp on all sides. A tarp covering that creates direct contact with the tarp or impairs air circulation within the stack is, due to unavoidable condensation formation, usually more harmful than helpful.

The same applies for transportation as for storage. The material should be dry and sufficiently ventilated.

Dealing with white rust

Surfaces with small amounts of white rust may remain untreated. Thicker layers of voluminous white rust should be removed. This can be done by scrubbing with a Scotch Brite®. It is important that the affected zinc layer is present even after removal of white rust and that it is still of a sufficient thickness. This should be checked with a thickness gauge.

2. Intended Use

The Sub-structure

Gehrtec® BASE is an optimized, long-lasting and maintenance-free sub-structure for free field installations, which has proven itself in various forms in more than 100 MW of installed capacity. By predetermined connection points and a small number of screws, fast, easy and safe installation is guaranteed. Because of the uniform surface coating of most components, a superior resistance to corrosion is provided.

Gehrtec® BASE is suitable for various types of solar panels in free field installations in connection with rammed posts.

By selecting different types of posts and other foundation work, the sub-structure is able to be adjusted various requirements, demanded by various surfaces.

PV solar park construction

A solar park typically consists of several rows of parallel tables.

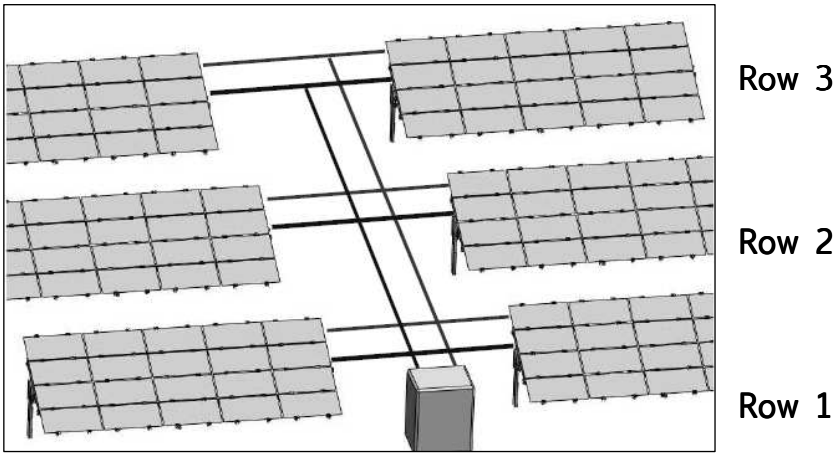


Fig. 2.1: Typical layout of a solar park

The electricity generated in row is transmitted to a central inverter or alternatively to several smaller inverters.

© Gehrlicher Solar AG

In a table row multiple modules are usually installed side-by-side ("Module-line").

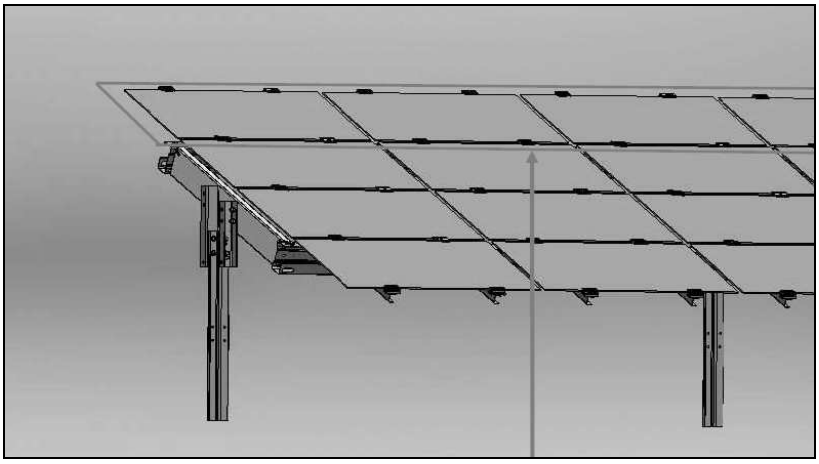


Fig. 2.2: Module-Line

In a table row multiple modules are usually installed above and below each other ("Column")

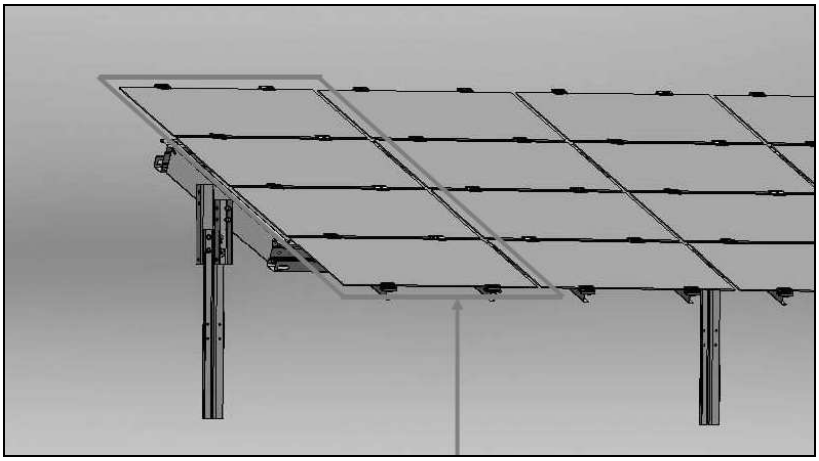


Fig. 2.3: Module column

If not otherwise specified module rows & columns will be counted starting from the top-left.

Module orientation:

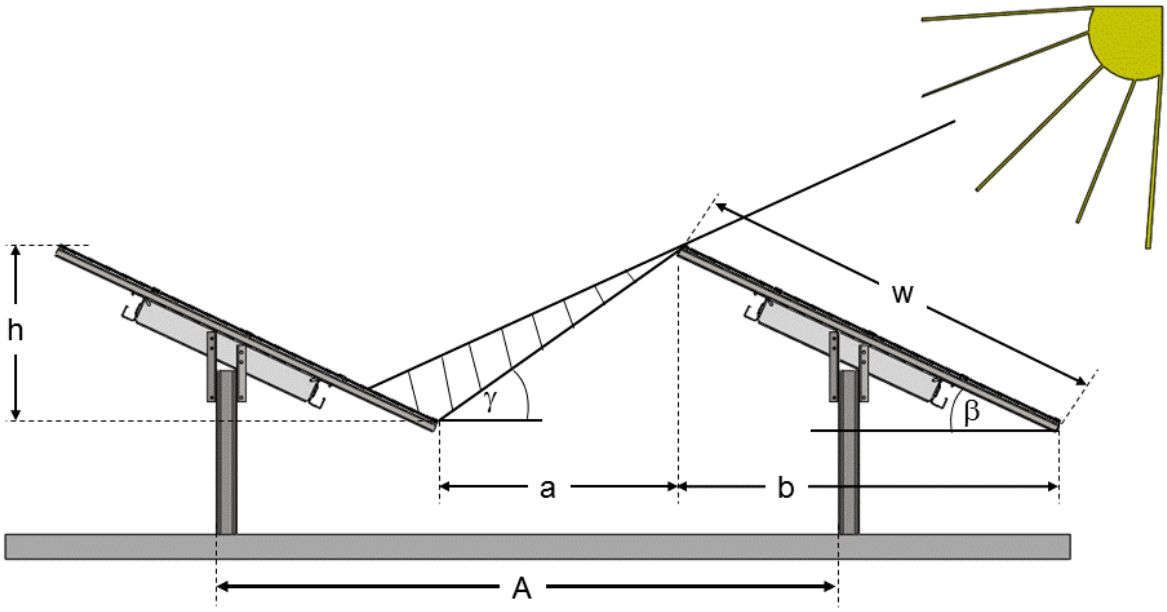
Horizontal = Landscape

Vertical = Portrait

The substructure is dimensioned to project-specific inquiry.

The advantages at a glance

- Easy installation with predetermined connection points.
- No complicated assembly operations
- Inclination angles (γ) of 15 °, 20 °, 25 °. Other angles available upon request.
- Functional clamps even after repeated assembly and disassembly.
- Components are easy to handle on site, because of their size (weight and dimensions)
- High rigidity of the construction
- Height adjustment of the posts because of adjustable head
- By elasticity of the system tolerances are acceptable during ramming
- Adaptation to slope inclinations
- System build up parallel to the ground
- Integrated cable management within the sub-structure



A: row distance

a: open gap width (width for service)

b: width of the module area projected to the ground

f: area utilization factor f = w/A

h: height of the module area

w: width of the module area

β: inclination angle of the modules

γ: shading angle

© Gehrlicher Solar AG

Erection of ground-mounted PV installations:

To get maximum yield with the given modules, the modules have to be aligned with the sun as precisely as possible. Here, the modules should be directed towards the equator (on the northern hemisphere to the south, on the southern hemisphere to the north).

Note: If not mentioned explicitly, it is assumed that the tables are tilted in the equatorial direction, and the rows of tables extending from east to west.

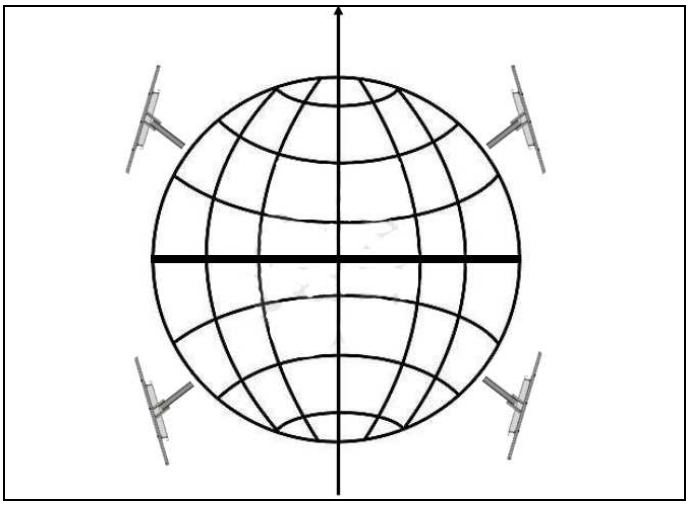


Fig. 2.4: Orientation of the modules to the equator

Azimuth Angle

In most cases it is preferred, to tilt the modules towards the equator. This means, that on the northern half of the earth the modules are tilted towards south (azimuth angle = 0°) and on the southern half of the earth towards north (azimuth angle = 180°).

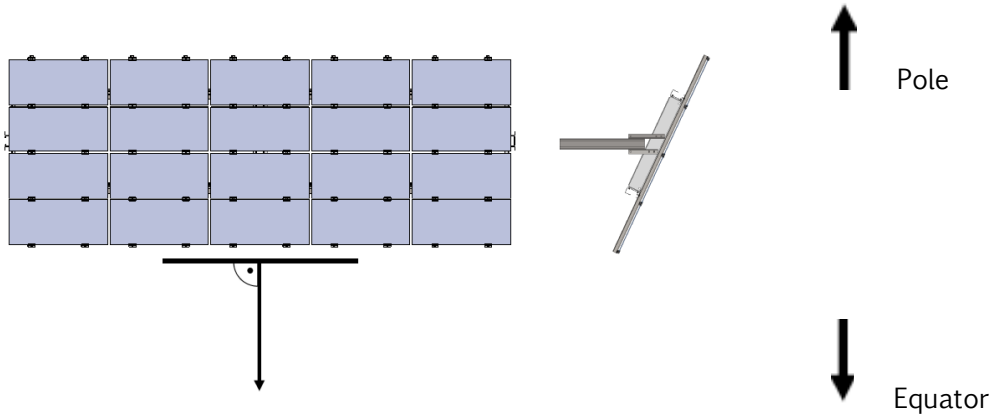


Fig. 2.5: Orientation of the modules towards the equator

Azimuth angle +90° (270° or -90°) means that the modules are oriented to the west (east). An orientation of the racking system with azimuth angle +/-90° makes sense especially at latitudes close to the equator and/or if a high utilization of the land area has a high priority.

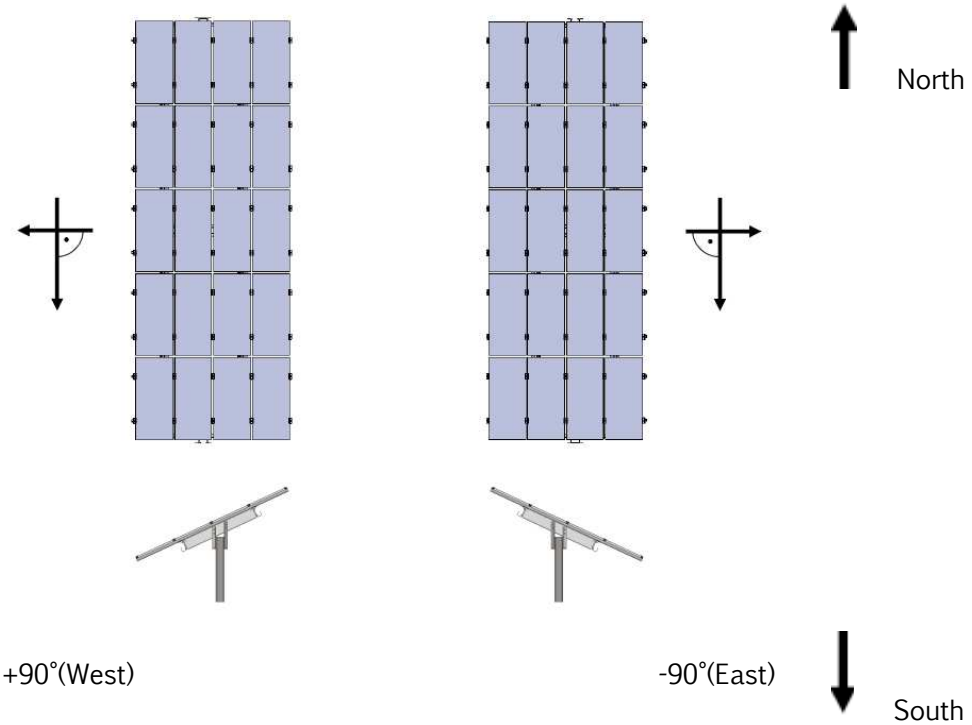


Fig. 2.6: Orientation of the modules in azimuth + / - 90 °

Attention!

Here we use the astronomic definition of the azimut angle, where the angle is increased beginning from south over west. The definition of the azimut angle is not always the same. Sometimes the directions north/south and/or east/west are reversed!

© Gehrlicher Solar AG

Project-specific sub-structure

A cost-effective sub-structure in the open area specifically optimized according to local requirements in most cases. To be considered include:

- Module dimensions
- Module mounting
- Module support
- Snow loads
- Wind loads
- Earthquake load
- Soil structure
- Slope inclination

Gehrtec® BASE can be optimized for most applications. For many module-types standard optimisations already exist, some of which are listed in the table below.

Type Overview (see Selection)

System	Dimension	Arrangement	Orientation	Sample of Manufactures
FS4/FS5	1200x600mm	4- or 5-lines	Horizontal	First Solar
FRAME F3A	1650x990mm	3-lines	Horizontal	Yingli YL235-29b Sunowe SF156x156-60
F3B	1310x990mm	3-lines	Horizontal	Yingli YL185P-23b
F3C	1638x982mm	3-lines	Horizontal	Canadian Solar CS6p-210
F3D	1580x808mm	3-lines	Horizontal	Sunowe SF125x125-72-M/L/D
BACKRAIL/Gen5 Gen8	1300x1100mm 2600x2200mm	2-lines 1-lines	Vertical Vertical	ENN ,Masdar , Sunfilm, ...

To perform a project-specific design, it is necessary that the project data is provided in the inquiry form which can be found in the internet in PDF format under: www.gehrlicher.com

Example of a project-specific system drawing:

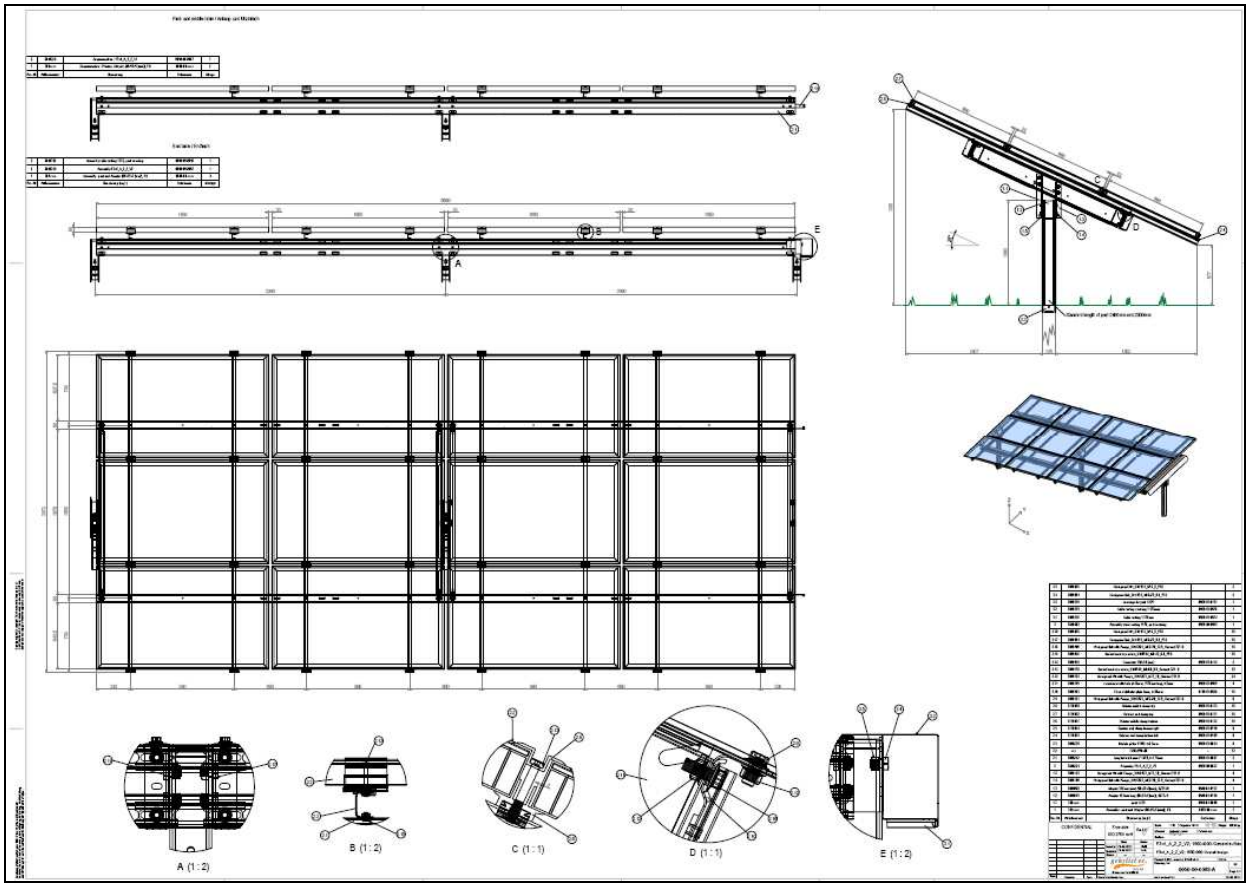


Fig. 2.7: Project-specific system drawing

The system-drawing contains all system-related information, such as building construction, the number of required poles, part numbers, material specifications, etc.

In order to optimize the design for specific project features, it is possible to utilize multiple systems within a single project. This may make sense, for example, in some areas of high sloping, where multiple soil structures are present, or in some construction edges-areas to take into account higher expected wind loads.

© Gehrlicher Solar AG

Suitable Modules

Gehrtec® BASE offers mounting systems for the most widely used PV modules.

These are essentially 4 distinguish groups of modules:

- Glass-Glass laminates such as First Solar,
- Framed modules mounted horizontally (landscape orientation)
- Framed modules mounted vertically (portrait format), and
- For modules with Gehrtec® “Backrails” so called carrier-rails are used for the module rails.

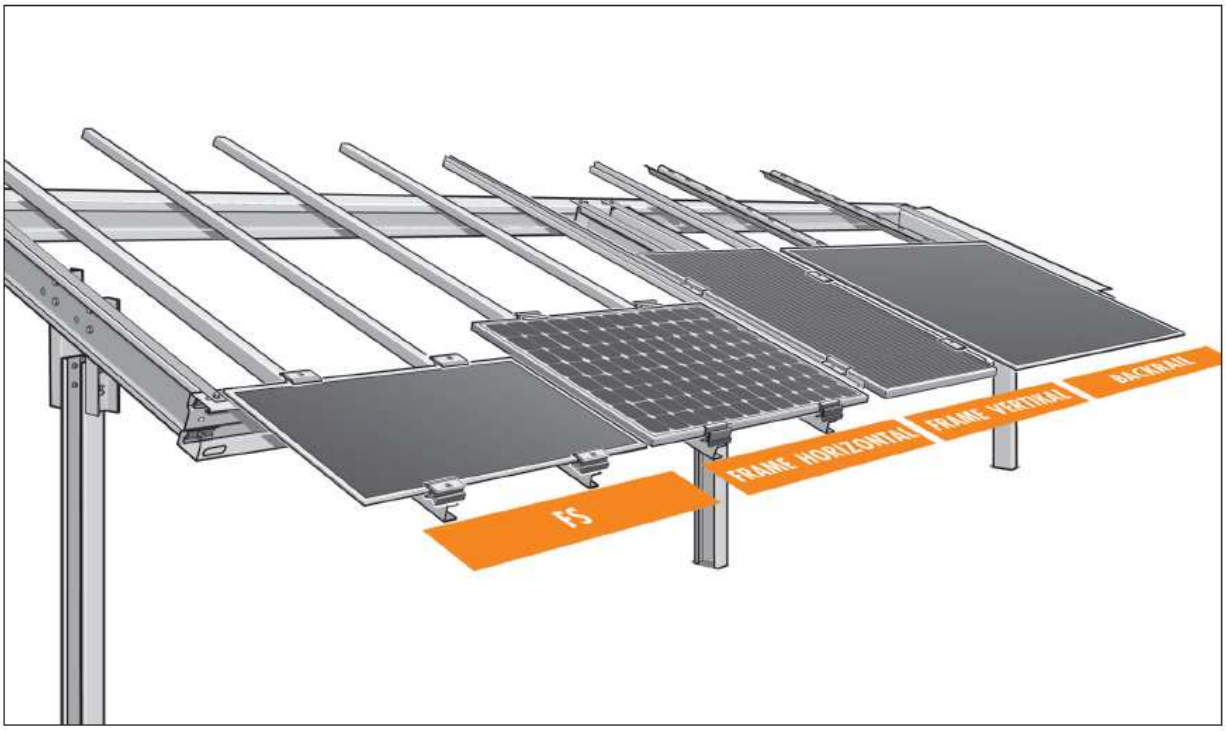


Fig. 2.8: The Gehrtec® BASE mounting system

It is necessary to verify whether the modules have sufficient stability to transfer the environmental loads to the mounting system. It is recommended that the module manufacturer / supplier obtains a permit releasing the modules for use with the mounting system, taking into account the expected loads in the project. Generally the module manufacturer / supplier needs a project-specific system drawing for this.

Many module manufacturers have already issued such releases for Gehrtec® BASE. Please inquire with the module manufacture of your choice whether there already exist such a release statement.

Locations for installation

Suitable locations for installation

The assessment of whether the project site is a suitable for the Gehrtec® BASE sub-structure depends, among other things, on the following factors:

1. Static load requirements

This includes determining site-specific snow, wind and earthquake loads.

Using the procedure described under "Static Calculations", it is possible in Germany to roughly estimate if the sub-structure can withstand the site-specific loads (base load). A more accurate examination has to be made for each individual case by a knowledgeable and competent structural engineer. The foundation loads are required for the correct interpretation of the foundation.

The forces acting upon the ground, have to be calculated individually in every case by a competent and professional structural engineer, taking into account the local snow and wind loads.

At higher terrain slopes (> 5%) the suitability must be examined by a qualified professional structural engineer with each individual case taking into account the local wind and snow loads. These loads must be individually identified, assessed and recorded by a qualified structural engineer and if necessary any remedial action.

In any case, a proof of stability according to the regulations in force at the site must be carried out.

2. Soil

Ramming foundation

According to DIN 18300 soil classes are classified according to solubility and stability in seven classes of **soil and rock** (often referred to as simplified *soil classes*). In general, you can count on soil class 3 to 5 that the soil is suitable for the ramming of the sub-structure. For correct use, note the following:

For the exact location a geological survey must be provided by a geotechnical expert. It must thoroughly describe the structure and composition of all soil layers of the study area, and confirm the suitability of the soil, taking into account the available piling sections for installation.

The geological survey must specify the piling sections and the minimum profile bond length of piling sections to ensure that the forces and torques transmitted by the support structure to the pile-driven profiles can be absorbed by the soil on the construction site.

A pile-driving profile suitable for the specific soil conditions must be used.

It must be assured that no damages are done to the soil by pile-driving (e.g. damage of pipes, cables, etc. under the ground).

In the soil survey, the corrosion of the pile-driven posts must also be taken into account, whereby it must be assured that during the planned duration of usage, the structural stability of the posts is not impaired.

© Gehrlicher Solar AG

3. Stability of the subsurface

It must be assured that the positions of the pile-driving posts cannot be altered due to ground movements.

4. Corrosion

In DIN EN ISO 12944-2 the corrosion categories for the atmospheric environment are described.

GehrTec® BASE is suitable for places falling within corrosion categories C1, C2 or C3. In Germany this is valid for most of the country. Higher corrosive categories (C4, C5-I, C5-M) are found among others in places such as close proximity to chemical plants, the coast and busy roads.

If the product shall be used in corrosive categories C4 or higher, the suitability is to be examined in each single case respecting the intended useful life time and the maintenance.

3. The Mounting System GehrTec® BASE

Construction on uneven terrain

Posts are always pile-driven vertically into the ground, even on uneven surfaces.

Post anchoring depth on uneven terrain

Lightly uneven terrain can be adjusted for by adapting post depths, achieving a gentle compensation in the sub structure. Here it may be necessary to reinforce posts with additional material (such as concrete) to insure proper stability. The following shows and exaggerated uneven surface for purposes of illustration.

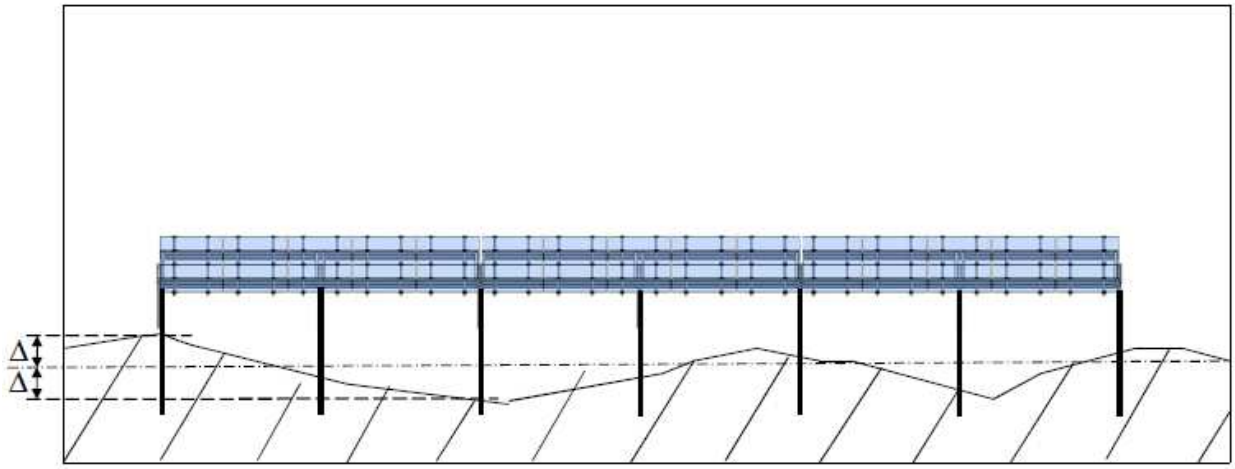


Fig. 3.1: Small irregularities in the terrain can be compensated by the anchoring depth of the post. Δ is the maximal deviation from the "average terrain surface height".

Normally unevenness of the terrain is assumed to be up to Δ = +/-5 cm deviation from the "average terrain surface height" (the average terrain surface height is calculated as the average of an area within 10 m distance) (Fig. 3.1). That means that up to + 5 cm increased length of the post over the surface can be tolerated.

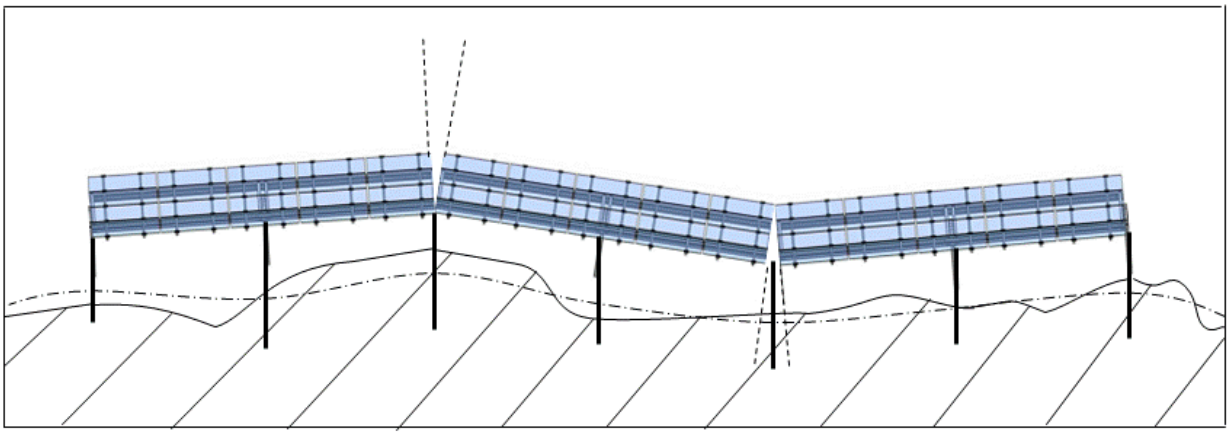


Fig. 3.2: Example for "average terrain surface height" at difficult terrain surface geometry

© Gehrlicher Solar AG

If there is a higher unevenness of the terrain, this has to be respected in the prove of stability especially respecting the posts. Particularly is to be verified whether the entire length of the post and the stability of the post is sufficient.

If the site is dominated by large bumps the planarization of the ground should be taken into account. It should be noted that a planarized surface also brings advantage for the maintenance work (e. g. mowing).

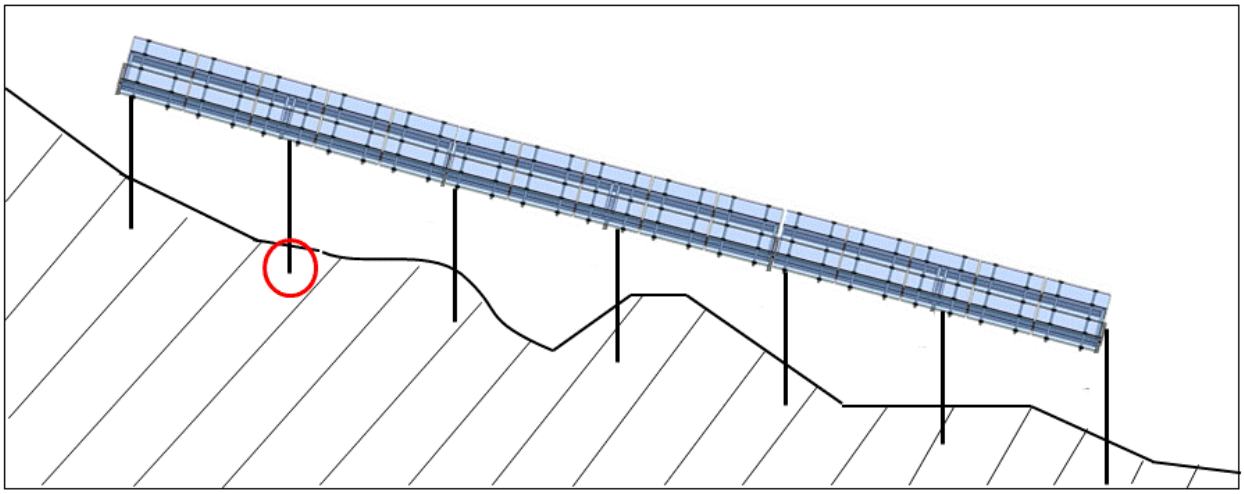


Fig. 3.3: Example of post anchoring depth on slopped terrain.

Particular in case of complicated terrain profile an additional shortening of the anchoring depth of the post can arise.

Therefore, in determining the length of the post it has to be assured, that the minimum post length, specified with the help of the soil report, is always maintained.

Particular considerations for north-south sloping terrain

To optimize utilization of space as well as shading, it may be necessary to adjust the spacing between of the post rows (A).

Due to slope and therefore reduced pole pitch (A), the width of the maintenance area (a) can become restricted, rendering ramming, installation and maintenance works more difficult. This should be considered during plant design.

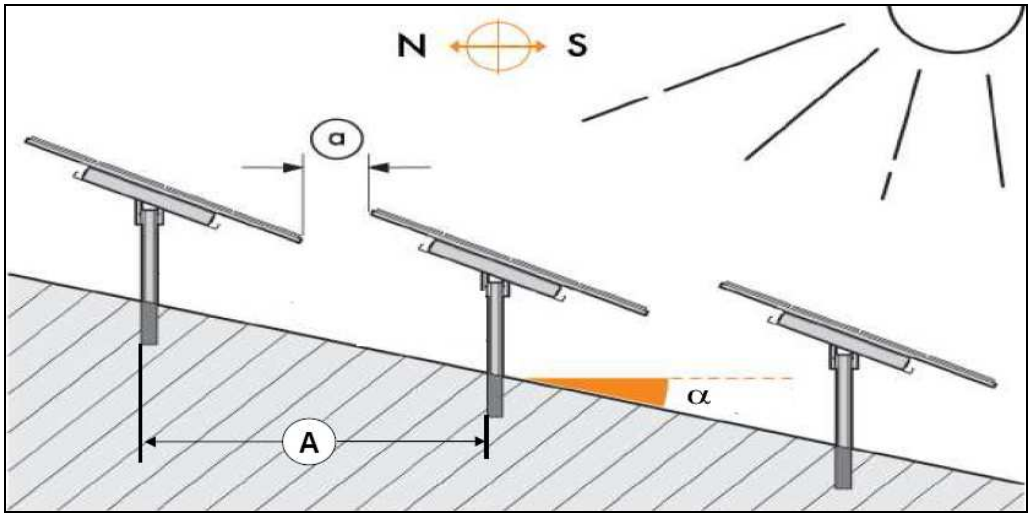


Fig. 3.4: GehrTec® BASE in north-south sloping terrain

© Gehrlicher Solar AG

Particular considerations for East-West sloping terrain

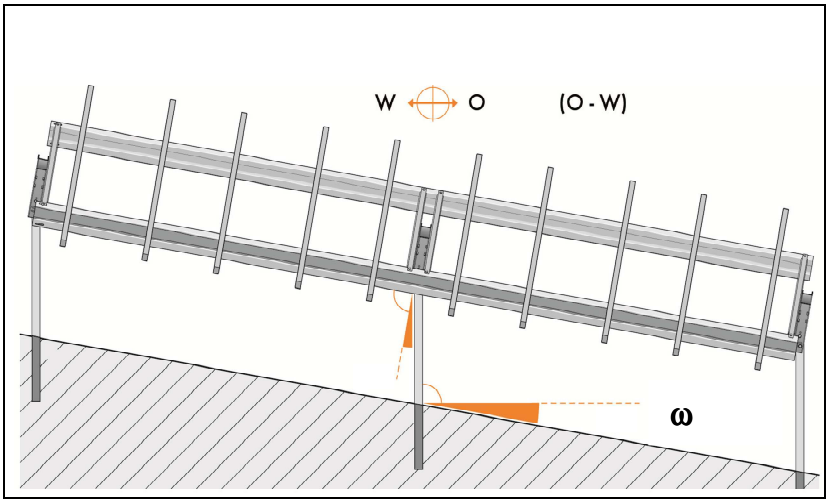


Fig. 3.5: GehrTec® BASE E-W in sloping terrain

Due to the tilt capability of the headpieces, the support structure can compensate for an East-West sloping terrain of up to $\omega = 12° \Leftrightarrow 20\%$

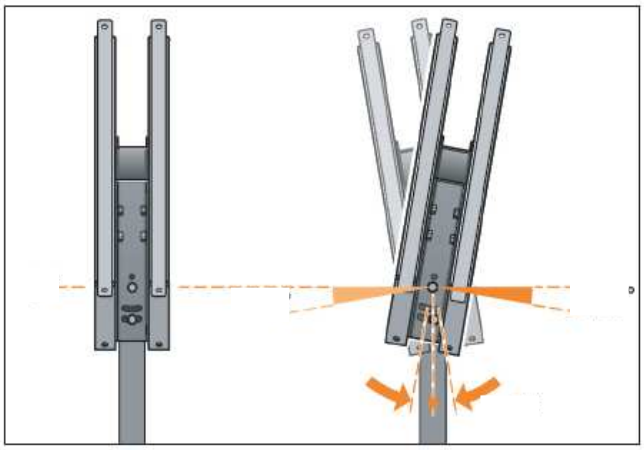


Fig. 3.6: Headpiece tilt to compensate for terrain slope

If the ground slope in East-West direction is larger than $\omega > 3° \Leftrightarrow > 5\%$, greater mechanical loads occur that are no longer negligible and require individual proof of stability testing and approval by a professional structural engineer is required.

Limited kink-angle at the joint of two tables

The maximum kink angle is dependent on the table system:

FS 4-lines: 0.6°

FS 5-lines: 0.5°

Gen 5/8: 0.5°

F3A/B/C/D: 0.5 °

By adjusting the pile-driving depth and variety of choosing fixation points on the adapter, the kink angle between the tables can be changed so that instead of one large kink, several small kinks are created. In most cases in this way you can create multiple smaller kinks instead of one large kink.

Larger kink angles are possible when:

For modules fixated with clamps, the position of the modules in the kink area can be adjusted so that contact of neighbouring modules is not possible.

The post spacing in the kink area can be increased by up to 2 cm so that neighbouring modules don't contact each other. However, this may have the consequence that the original fastening points of the longitudinal beam are no longer within the installation tolerances.

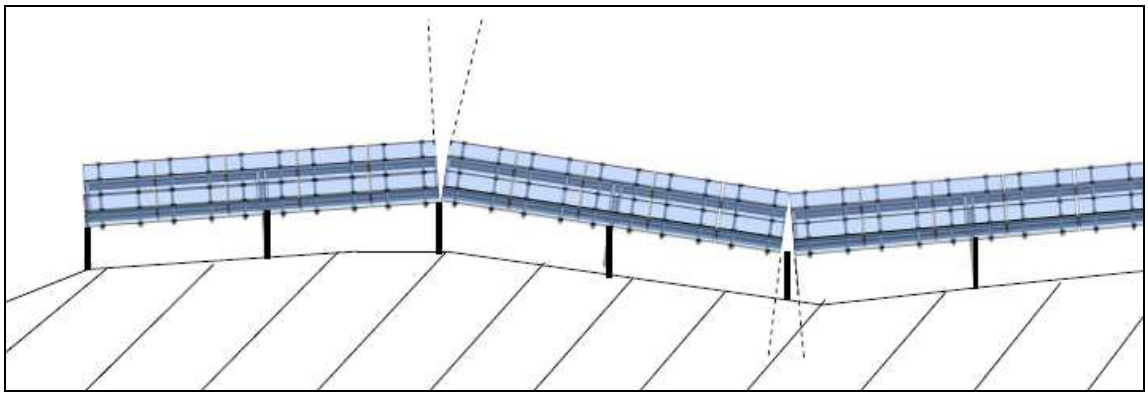


Fig. 3.7: Example of a kink-angle on uneven terrain

If it's not possible to follow the terrain surface with the specified kink-angles, the continuous row of tables should be stopped and in a small distance a new row of tables should started again.

© Gehrlicher Solar AG

Risk of Overload of the Racking System

The load design is such that destructive events that occur within the intended operational lifetime of the system occur only with a low probability. The rules for load design are described in national specific documents (f. e. Eurocode in Europe).

Under certain circumstances also with load design according the applicable rules it can happen, that modules and / or racking system are loaded with higher wind snow and / or seismic loads than expected in the design.

Reasons for this can be:

- the models to describe the environmental effects are not accurate enough
- due to the randomness of weather and environmental events, there is a simultaneous combination of several unfavorable load effects (e. g. strong winds and high snow load) not taken into account in the design
- due to random during the intended operational lifetime an unlikely event occurs.

Such risks are typical operational risk which can be reduced by careful load design but cannot totally excluded. Upon request, an increased safety margin can be designed in to the system, but this leads to additional costs.

If environmental loads exceed the load assumptions of the load design, than damage of the racking system will be highly probable. In this case any warranties are excluded!

Particular considerations with high snow loads

Under certain circumstances and even under correct (according the regulations) load design that the snow load transfer to the module results in greater loads than are assumed in the design. Reasons for this can be:

- Greater snow fall than assumed (the weather does not follow an exact model).
- Snow drifts.
- Snow sliding slid down the modules creates snow build-up on the ground in floor in front of the table. In this build-up reaches the lower module edge, the snow can no longer slide off of the modules, and may therefore accumulate further on the module itself as seen in the illustration below. That risk can be reduced significantly by increasing the height of the module table and thereby the height of the lower module edge (through the extension and strengthening of ramming poles).
- An ice/snow-bridge between the snow on the modules and snow/ice on the ground has formed, which results in additional loads on the solar modules.

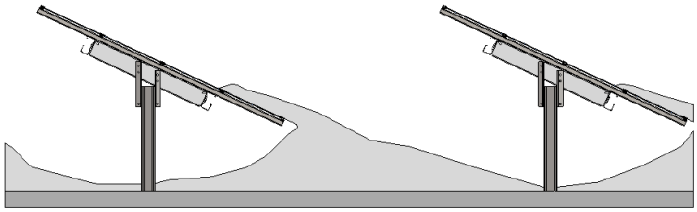


Fig. 3.8: Snow build-up in front of the table can prevent further snow from off of the modules

If it can be assumed that by one of the events described above is possible then appropriate measures must be taken to assure that the modules and sub-structure can withstand the additional loads.

These measures may include:

- Extra high table with extra long posts to make sure, that the snow is not hindered from sliding down!
- clearing away the snow in front of the module table, so that further snow may continue to slide down, and off of, the modules in the space in front of the table.
- clearing the snow from the modules.

In some cases, the cost for snow removal is compensated by the by the electricity generation made possible, so that this measure may be seen both as a precautionary measure as well as a routine, yield-optimizing measure.

Caution should be exercised when the modules of the lowest module line are in contact with snow/ice that has built up in front of the table!

© Gehrlicher Solar AG

Shading of the modules

For most modules shading leads to disproportionate power losses. Provided that thin-film modules with strip-shaped cells are installed, it is usually cheaper to mount the modules so that the strip-shaped cells run from top to bottom, rather than from left to right..

In determining the distances (A) between two rows of modules, it is also necessary to ensure that the revenue losses caused by shading of the modules remain as low as possible while simultaneously maximizing installed capacity.

In particular, there is shade from low sun (winter) as well as by snow and dirt:

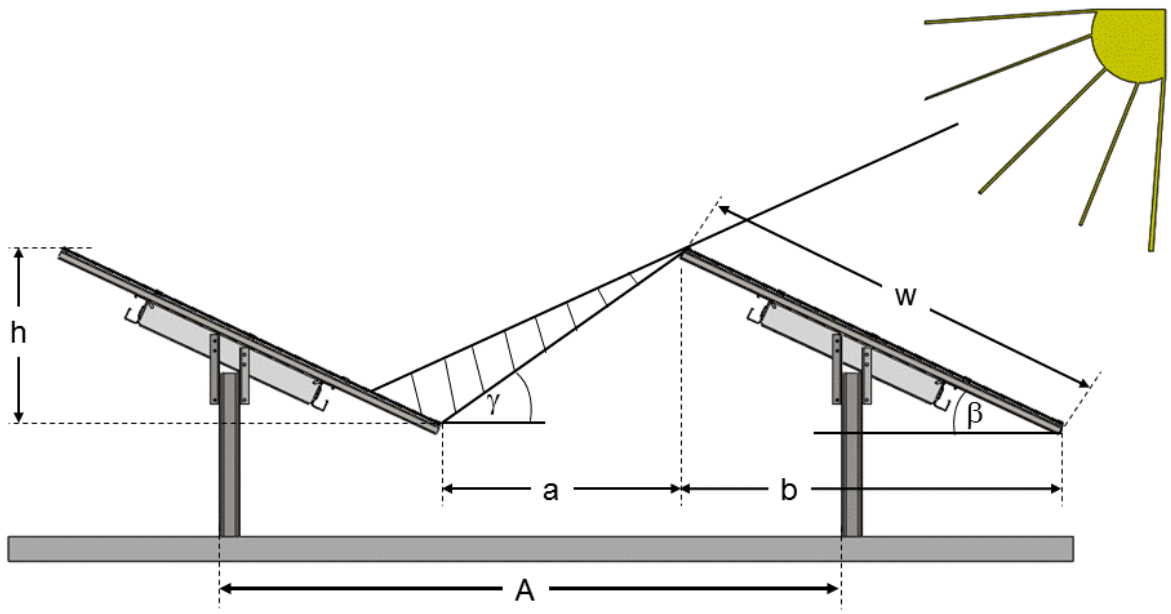


Fig. 3.9: Shading in the winter when the sun is low in combination with narrow row-spacing.

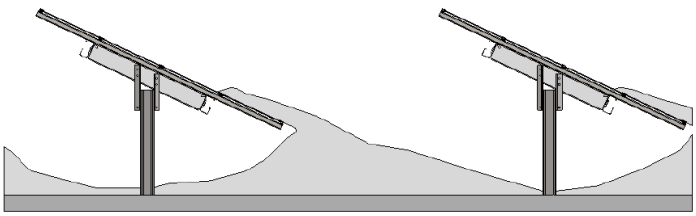


Fig. 3.10: Shading in the winter from snow

Adjusting Row Length

To adjust the row lengths to the terrain conditions, there are longitudinal beams of different lengths for various module types (e.g. First Solar 600 mm x 1200 mm module size). Here, the adjustment to the row length of the example tables for First Solar modules will be shown, for which there exist two longitudinal members:

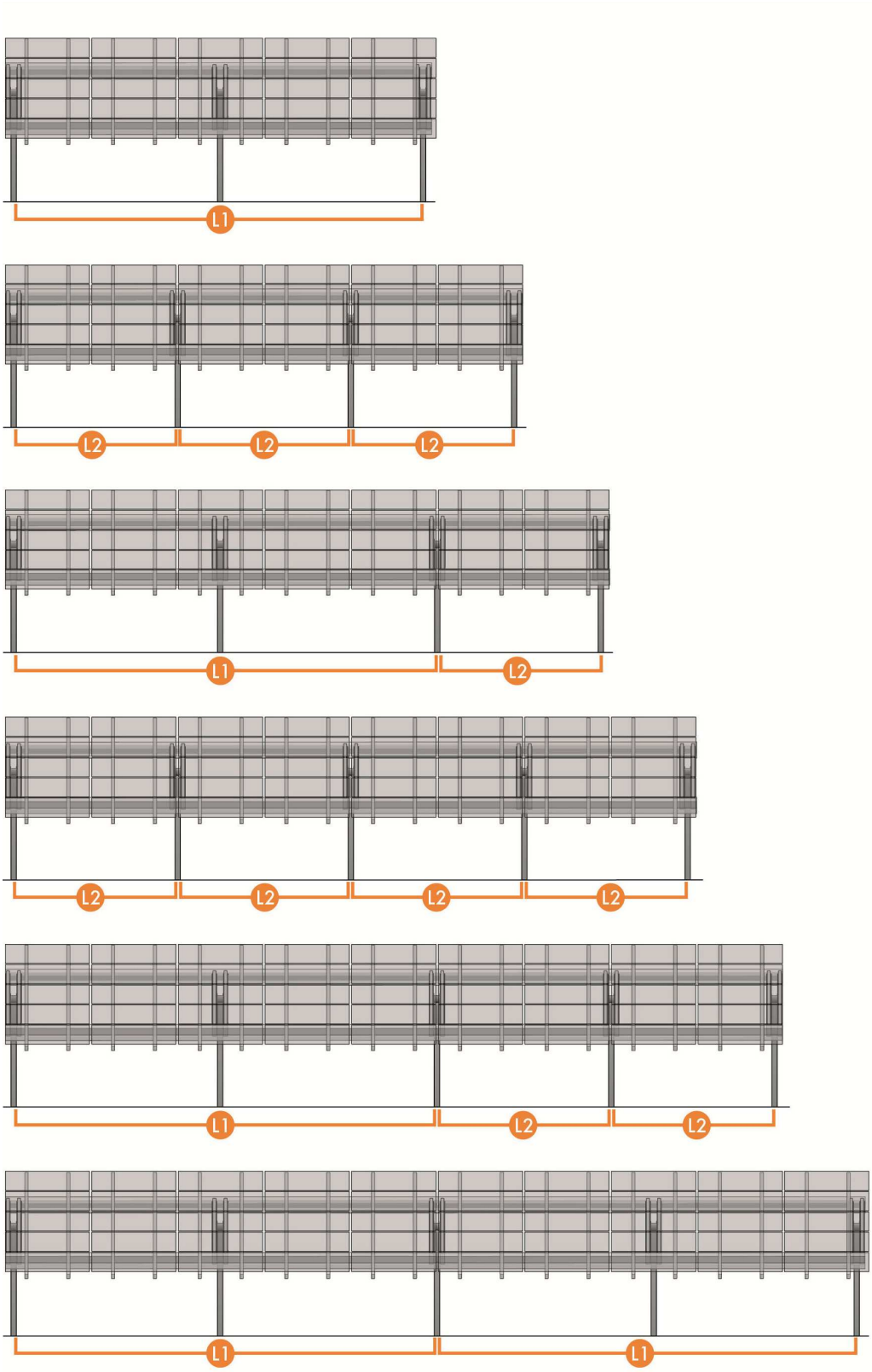
L1 = 6120mm Side rails for five columns of modules

L2 = 2430mm Side rails for two columns of modules

With this, tables of different lengths can be created and thereby the row length can be optimally adapted to the conditions at hand. Of particular importance is that different longitudinal beam lengths required respective post spacing!

© Gehrlicher Solar AG

Combination of Tables of Different Lengths: Example BASE FS



5 module columns

3 posts

1 longitudinal beams pair L1

6 module columns

4 posts

3 longitudinal beams pairs L2

7 module columns

4 posts

1 longitudinal beam pair L1

1 longitudinal beam pair L2

8 module columns

5 posts

4 longitudinal beam pairs L2

9 module columns

5 posts

1 longitudinal beam pair L1

2 longitudinal beam pairs L2

10 module columns

5 posts

2 longitudinal beam pairs L1

Fig. 3.11: Adaptation to the row lengths with the example of First Solar modules (Ser. 2 and 3)

Pile-driving

The foundation of the support structure is usually done with pile-driving posts. Normally, one can say that for soil class 3 to 5, the ground is suitable for pile-driven support structure.

Soil examination and corrosion

A geotechnical survey and report must be carried out on the sub-structure installation site by a qualified geotechnical expert, thoroughly describing the structure and composition of all soil layers in the area of examination, as well as definitely describing the required post anchoring (ramming) depth.

In areas where the posts must fulfil special requirements with regard to corrosion, additional corrosion protection measures must also be taken into account. Further information can be found in the document: "AN_Corrosive_Environment_Pile_Driving_Posts" which is available from the supplier of the mounting system upon request. Special demands on the corrosion resistance of the posts are always present when the electrical resistance of the soil is below 2000 Ω·cm! Additionally, special attention against possible corrosion is always necessary especially in peat soils with waterlogging as well as saline soils.
In special cases, especially when the soil is acidic in the area close to surface, treatment of the soil with acid-neutralizing alkaline substances where the posts are to be positioned can result in improvement.

Such actions are always tailored to individual cases and require a detailed analysis of the soil and consideration of individual needs as defined by qualified and knowledgeable professionals. The defined measures have to be implemented during planning and construction and also have to be documented carefully!

Pile-driving depth

The posts shall be driven as deep as required so as to protrude from the soil as specified in the system drawing. Local terrain variation must cause distortions in the ultimate post heights, whose heights should be aligned with a string. The length of the post over the ground is described in the project specific system drawing and/or in the project specific description of the racking system.

Alternatives to the pile-driving

Alternatively, the posts can be fixated in pre-bored holes filled with concrete, for example.

Another possibility is fixing the posts in gabions, concrete footings or other sufficient heavy structures. For the Gehrtec® BASE system, special gabions with posts can be provided, which replace the usual pile-driving posts

© Gehrlicher Solar AG

Pile-driving Spacing

The distance between posts is described in the project specific system drawings.

Between two longitudinal beams, a spacing of ca. 30 mm at the table joint must always be made to allow for a tolerance compensation (e.g. due to thermal expansion). The posts at the table beginning and end can be used for cable dissipation. Therefore, it is necessary that the posts are installed with a profile that is open to the outside.

Tolerances for post positioning

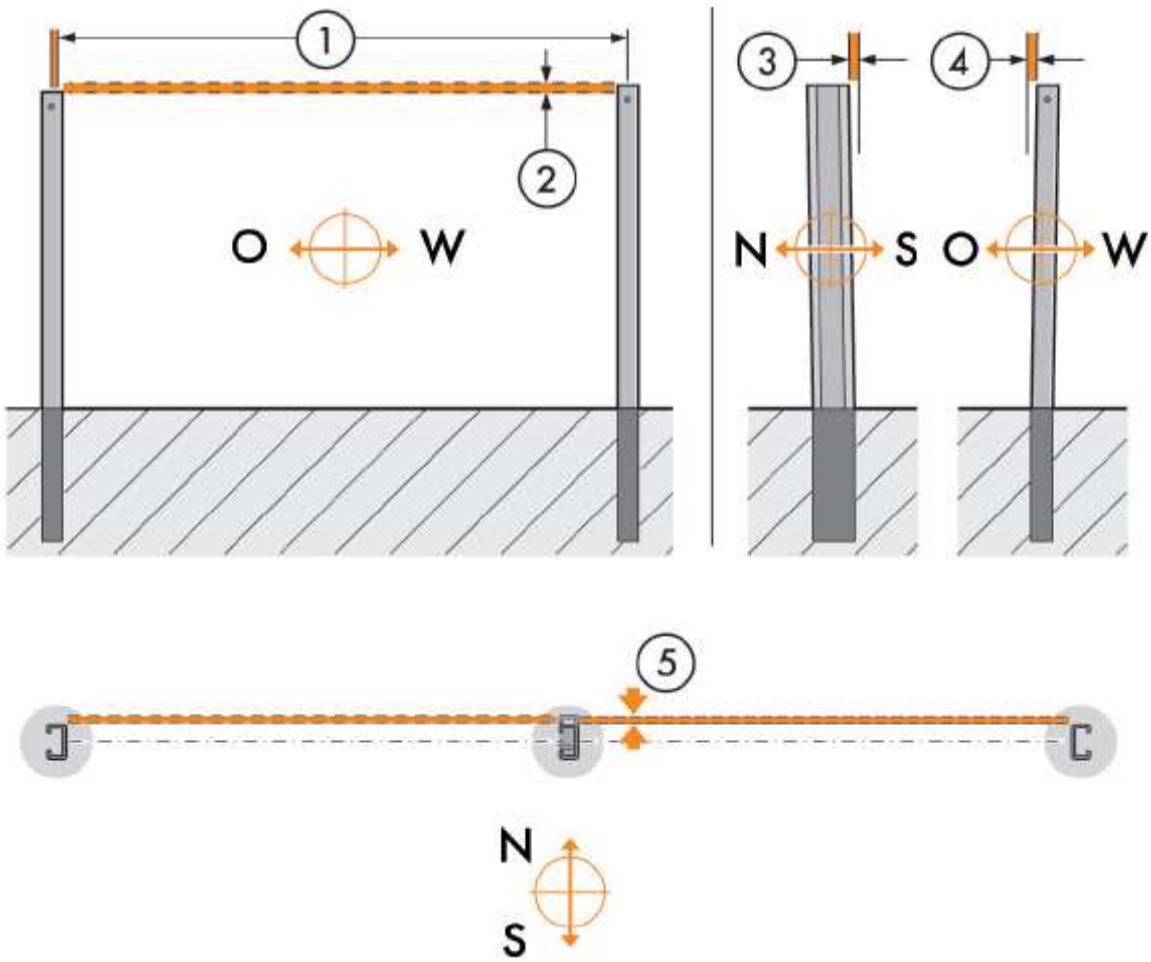


Fig. 3.12: Tolerances for post positioning

1 Position tolerance (relative to the neighbouring posts E-W): 10 mm

2 Height tolerance (relative to the neighbouring posts E-W): 10 mm

2a Neighbouring posts (N-S): 10 mm

3 Tilt tolerance of the posts (E-W): ± 0.5 degrees

4 Tilt tolerance of the posts (N-S): ± 0.5 degrees

5 Position tolerance in N-S direction ± 10mm

Axially Twisted Posts

It may occur that the posts are pile-driven slightly contorted into the ground. This leads to difficulties in aligning the whole table. A maximum angle deviance of x = 0.3° is tolerable.

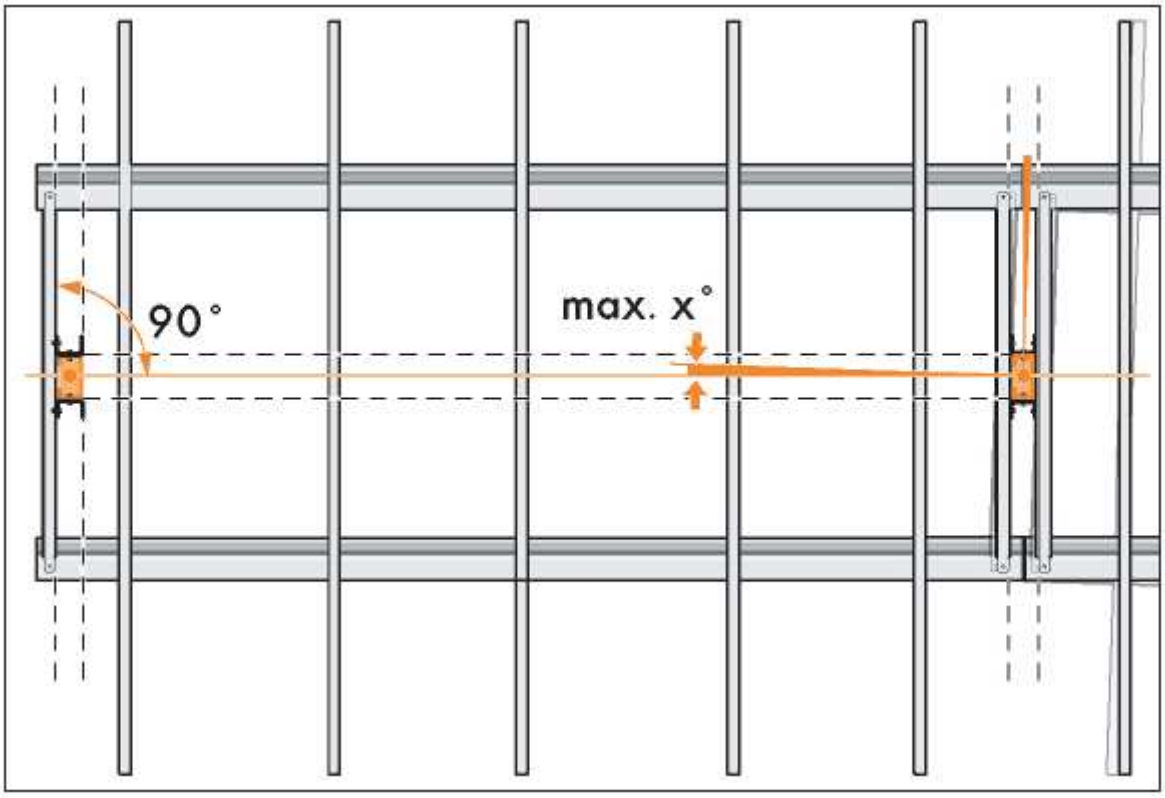


Fig. 3.13: Axially twisted posts

Note: The outermost posts in a row can be used to dissipate cables.. Therefore, it is necessary that the pile-driving profiles are open to the outside.

Comments regarding pile driving

As part of the construction of sub-structure it may be necessary that the position of the posts be adjusted again, so that all parts of the table can be assembled correctly without too much tension.

For posts that have been in the ground only a few days, it is usually relatively easy to perform this readjustment.

During ramming procedure often the corrosion protection of the piles will be damaged by the tool. This damage has to be repaired afterwards carefully (eg zinc paint on galvanized poles).

© Gehrlicher Solar AG

4. Additional tasks when planning a solar farm

Detailed site information is required In order to determine an exact sub-structure design.

Significant site factors influencing sub-structure design include (but not limited to):

- Environmental loads such as wind and snow
- Soil conditions and geological soil structure
- Shape and topography of the terrain on which the sub-structure is to be installed.

During the planning state, it is often desirable to determine early on and as accurately as possible the cost of the sub-structure. This requires that all the necessary boundary conditions are sufficiently known. In addition, the following are very helpful:

- "Design optimization of wind load"
- "Geological soil survey and design of the piling foundation"(depending on the project size)
- "piling foundation – redesign" (dependent on project size)
- "Special foundation design"
- "Surface coverage and module layout - setup " (dependent on project size)
- "Surface coverage and module layout- redesign " (dependent on the MW-size)
- "Special design module interface"
- "Custom specific requirements"

Having this information already in the planning phase can saving valuable time and money. In order to save costs is recommended to commission the above reports, designs and approvals before the start of detailed engineering of the plant design and before to the proof of stability. Prior to construction, the following is required by a qualified and professional engineer:

- Proof of Stability

Under some circumstances a revision of the proof of stability report stand safety certificate may be necessary. In this case, the engineering package is to be commission:

- Proof of Stability - review

If the proof of stability report is available and the construction start date is given, the following engineering package is to be commissioned:

- Start of construction notice

Thereafter the proof of stability report is again checked by an external structural engineer for the appropriate construction liability insurance for all engineering services and construction ad created..

After completion of the PV plant, an expert must verify whether the sub-structure was built according to plan. For this the following is required:

- Static Verification

4.1 Rough sub-structure design

A rough design of the sub-structure as well as a rough cost estimate is possible using the datasheet below (here only as an image). This form can be found online at:

http://www.gehrlicher.com/fileadmin/content/pdfs/Wholesale/Checkliste_Freiland.pdf

You can send the completed form to the following web address:

Subconstruction@Gehrlicher.com

With this form completed, the cost of the sub-structure under the given assumptions will be estimated assuming ideal boundary conditions (ideal geotechnical soil conditions), near-square terrain, an ideal orientation to the sun (system boundaries oriented approximately along cardinal points) and topography (approximately flat terrain), etc.) where savings are not taken into account by potential project-optimized design.

© Gehrlicher Solar AG

FO				
	Nummer	FO-R&D-1	Revision	3-18042012
	Titel	**Interne Anfrage "Auslegung UK"- GehrTec® Base**		
	Zuständigkeit	DIR R&D		
	Erstellt	O. Valtiner	Datum	18.04.2012
	Freigegeben	T. Näbauer	Datum	18.04.2012

Gehrlicher Solar

Vom Anfrager auszufüllen

Abteilung und Name: Mustermann

Projektname: Musterpower

Ziel: ☑ Vorkalkulation (Preisermittlung, Machbarkeit) ☐ Lagerabgleich (für kurzfristige Realisierungs alternative nach Verfügbarkeit) ☐ Bestellung (inkl. Standsicherheitsnachweis)

☑ Erstanfrage Datum: 01.05.2012
☐ Modifikation Datum:

Standort: Straße, Nr. Musterstr. 1
PLZ, Ort: 12345 Musterort
Staat: Deutschland

Längengrad: 11° Ost Breitengrad: 12° Nord

☐ Standort mit besonderer Windexposition (Klippe, Geländesprung, Geländekuppe)

Max. Geländeneigung:
Ost/West [%]: <5% Süd (Äquatorial) [%]: <5%
Digitale Topographie (dwg, dxf) vorhanden ☑ nein ☐ ja (bei Neigung >5%)

Link zum Projekt:
Link zu Google kmz-Datei:
Link zu Bildern Standortes
Bodengutachten vorhanden: ☑ nein ☐ ja - Link:

Unterkonstruktion
Modultyp: Yingly 235
Modulabmessungen: 990 x 1650 x 35 mm

Modul-Anstellwinkel [°]: 25° (Standard = 25°)
Modulanordnung: 3 Stk. Module Querformat (Systeme F3x3, F3x4, FS4, FS5)
Stk. Module Hochformat (Systeme Fv2x6, Fv2x10)

Abst. Boden-Modulunterkante (Nennwert): ☑ Standard (550-700mm) ☐ andere (mm)
Max. Schwankung oberirdische Pfostenlänge: ☑ < ±50 mm ☐ andere (mm)
Fundamente: ☑ gerammt ☐ andere
Schadensfolgeklasse nach DIN EN 1990:
☑ CC1 (geringe Auswirkung auf Menschenleben und kleine oder vernachlässigbare wirtschaftliche Folgen)
☐ CC2 (mittlere Auswirkung auf Menschenleben und beeinträchtigende wirtschaftliche Folgen)

Zu berücksichtigende Besonderheiten:

Fig. 4.1: Sample request of the substructure

4.2 Wind load optimized sub-structure design

It is nearly always of advantage to optimize the sub-structure for the precise wind loads of the project location. This is usually the case if accurate wind load data of the site location is available, enabling precise loading calculation onto the sub-structure rather than rough – and potentially overly robust and thereby costly – wind load estimations provided by wind maps.

This requires accurate statistical data of the site location of expected wind speed in conjunction with the wind direction. General possible achieved savings can not be specified, but it can often result in saving of up to 10% of the sub-structure material required. In some cases the savings can be even higher. A lead time of several months is required to perform this optimization.

GehrTec® Base engineering package "Wind load design optimization"

As a part of this package, the exact wind data for the site location is determined with the help of official meteorological data to find whether the required load site can be lowered for the design loads for the substructure.

From this a wind-optimized sub-structure solution together with required costs are provided. Because the wind-optimized design can also have an effect on the soil, it's recommended to provide this design to the geotechnical surveyor prior to the geotechnical soil survey if possible. Otherwise, it can lead to a recalculation of the sub-structure design.

4.3 Site-specific sub-structure design

For the design of PV plant, precise site data is required. Besides the exact topography, precise soil structure is necessary.

Reliable data are available after a thorough investigation of the soil by a qualified and professional geotechnical expert. The following data are determined:

- Whether it is possible to pile-drive the posts
- The required depth of the posts for a secure footing
- What kind of post coating is required to protect the posts adequately in consideration corrosion caused by the soil
- With this it is possible to calculate the cost of the sub-structure in consideration of the terrain.

© Gehrlicher Solar AG

GehrTec® Base “Soil investigation and design of the piling foundation” engineering package

Within this package the geotechnical soil structure and respective required post type are determined. Before engaging on-site investigations potential hazards must be first identified and removed if necessary (e. g, clearance of unexploded ordnance).

If not specified different, the calculation is analogous to the calculation of the establishment of noise barriers in accordance with the ZTV LSW 88 and 06 (rules valid in Germany and accepted in many other countries) with meaningful modification of the methods, developed there for pile-founded noise barriers in different soils, taking into account also the slope inclination. It has to be respected, that during the design of the piling foundation the all country specific rules valid at the installation site have to be respected.

In

In conjunction the following must be present:

- Accurate maps in which all lines and objects (e. g. gas pipes) are described and labelled.
- All permissions and all keys to enter the land and the access roads are available.
- Directions if private or otherwise unusual access roads are required
- Conformation that all unexploded ordnances and other hazardous substances have been removed from the site.

GehrTec® Base engineering package “piling foundation – redesign”

If during planning it turns out that the foundation design must be changed (e.g. due to the results of the engineering package "Wind load design optimization" or other change to system design) no further geological investigation the site is required in normal cases. However a redesign of the foundation under the new boundary conditions is required.

GehrTec® Base “Special foundation design” engineering package

If a piling foundation is not possible, other foundation options are evaluated. This usually leads to a special construction in foundation work. This foundation is usually developed based on proven solutions and optimized in collaboration with the project client.

“System design and module layout plan – setup” engineering package

As part of this package, the site is designed and roughly planned, taking into account customer preferences such as shading, angle of inclination and row spacing.

Engineering package "surface coverage and module allocation plan - redesign“

In the context of optimization, it may be necessary to modify the module layout plan. For small smaller changes to individual parameters (such as row spacing) these are covered here at a lower cost than for a completely new module layout plan. A change to a new table design however (e.g. modules with significantly different dimensions) would not be regarded as a minor change and a completely new module layout plan would be required.!

“Yield report - setup” engineering package

After submission of the design plan, a site and module-specific yield report is created.

“Yield report – review” engineering package

In the context of optimization, it may be necessary for a yield report to be modified. For minor changes to the module layout plan, the cost here is less than for a completely new module layout plan..

“Optimization module layout and yield report” engineering package

Depending on the specifications of the customer (e.g. maximum installed capacity, maximum return on investment) the module layout is optimized with inclination angle and row spacing parameters.

© Gehrlicher Solar AG

4.4 Special design module interface

“Special design module interface” engineering package

In individual cases it may be necessary to develop an individual GehrTec® Base sub-structure interface with a particular module. For this purpose, in general an optimized special design can be developed based on proven solutions together with the customer.

For this special design, it is advisable to seek a release declaration from the module manufacturer. If the modules are purchased from Gehrlicher, Gehrlicher will manage acquiring a release declaration. If the modules are provided by the customer, the customer is responsible for this release by the module vendor.

4.5 Custom Specific Requirements

If a customer has specific requirements that is not met by GehrTec® Base, Gehrlicher is able to develop a customized solution, in cooperation with the customer.

"Custom specific requirements” engineering package

If you have specific requirements for the substructure GehrTec® Base, please contact the following address:

Subconstruction@Gehrlicher.com

4.6. Construction and building inspection

Proof of stability is required prior to the start of construction.

“Proof of stability” engineering package

The "Proof of stability" demonstrated by a qualified and professional engineer independent of Gehrlicher that the expected loads at the site is less than the load-bearing capacity of the sub-structure.

“Structural acceptance” engineering package

The "Structural acceptance" confirms that the sub-structure is constructed as planned by a qualified and professional engineer independent of Gehrlicher.

5. Table assembly (Example: Base FS)

System Overview

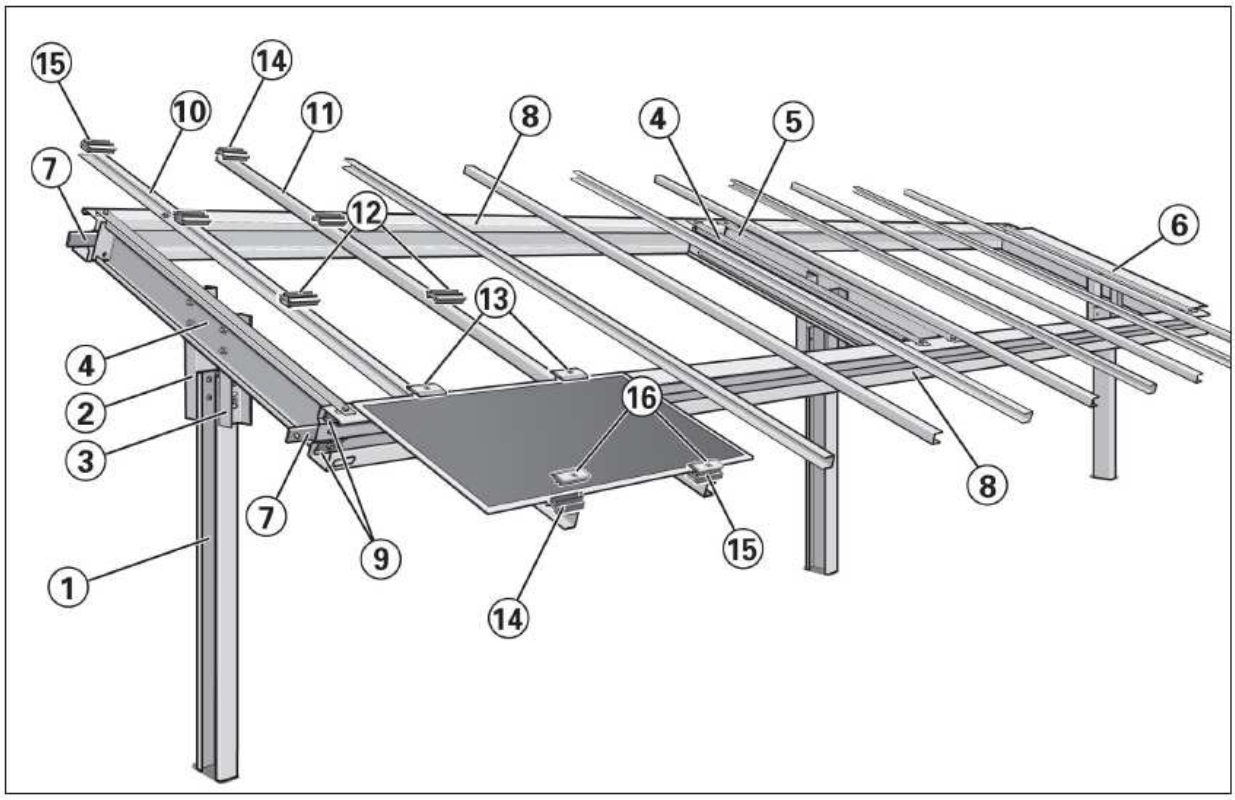


Fig. 5.1: GehrTec® BASE-FS

1 Posts (pile-driven profile)
2 Long adaptor
3 Short adaptor
4 Crossbeam (left & right)

} Headpiece

5 Crossbeam (left & right)
6 Cable management
7 Connector
8 Longitudinal beam
9 Distribution plate
10 Module girder (left & right)
11 Module girder (left & right)
12 Module end clamp bottom part (middle)
13 Module end Clamp top Part (middle)
14/15 Module end Clamp Bottom Part (edge)
16 Module end Clamp Top Part (edge)

General Notice Regarding Screwing Steel Parts Together

Before screwing and or bolting the steel components together, the joint areas need to be clean and dry. If necessary, the joint areas should be cleaned (e.g. with a clean, dry towel).

© Gehrlicher Solar AG

Required Tools

For easy and safe mounting, the following tools and materials are necessary: socket wrench set with torque wrench for hexagonal nuts and Allen screws, various wrenches, screwdrivers, awls (not included in shipment), mounting aid and mounting aid frame. For some special applications additional tools are necessary.

Term „snug-tight“

The Term „sung-tight“ can generally be taken as that achievable by the effort of one man using a normal spanner without an extension arm. Qualified mounting technicians with know how are familiar with this term. To simplify the finding of the correct value guide values for the torque are given in the following table (according DIN EN 1090-2).

Screw size	M8	M12	M16	M20	M24	M27
Torque	12 Nm	15 Nm	35 Nm	60 Nm	90 Nm	110 Nm

Pre-Assembly of Headpieces

Normally it is preferable to pre-assemble the headpieces so that installation on the construction site can be done as quickly as possible.

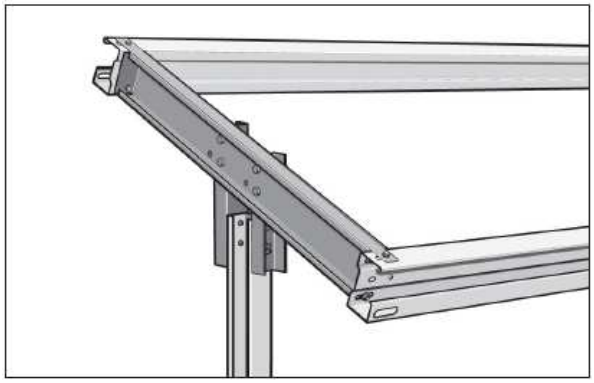


Fig. 5.2: GehrTec® BASE headpiece of

GehrTec® BASE is assembled with headpieces tilted towards the sun. One headpiece consists of one or two crossbeam (4, 5) - at the end of the row, you need only one crossbeam - and a long and short adaptor (2, 3). The crossbeams and adaptors are aligned to each other in the correct angle with a mounting aid and then screwed together. According to system plan, crossbeams with cable conduits are used for the end tables.

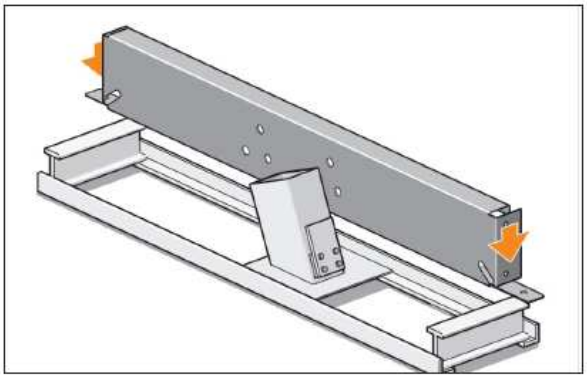


Fig. 5.3: Insertion of right crossbeam

Place the pad-piece-assembly aid on a level surface.

Position the first crossbeam (if applicable with cable conduit) in the fittings of the mounting aid.

Place the short and the long adaptors in the respective positions of the mounting aid.

Make sure that the long and short adaptors are not switched around.

Screw the crossbeam to the two adapters using the M16 bolts and nuts.

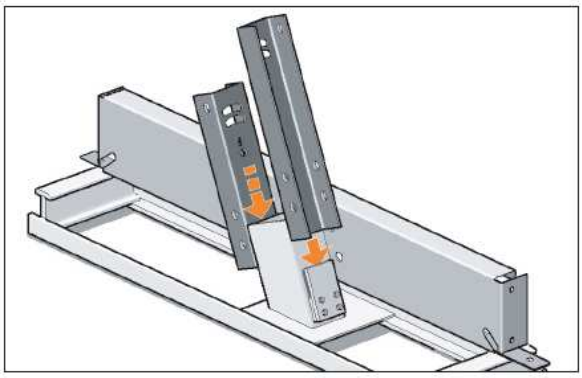


Fig. 5.4: Insertion of short and long adaptor

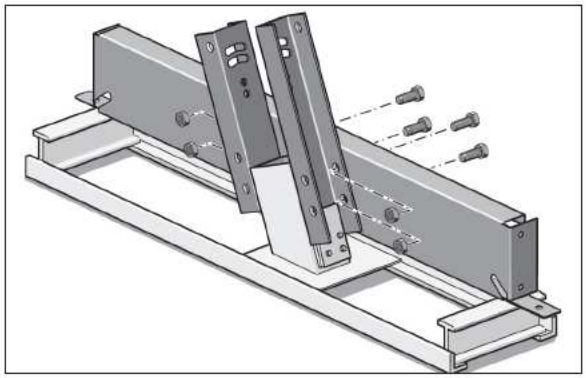


Fig. 5.5: Screw adaptor to left crossbeam

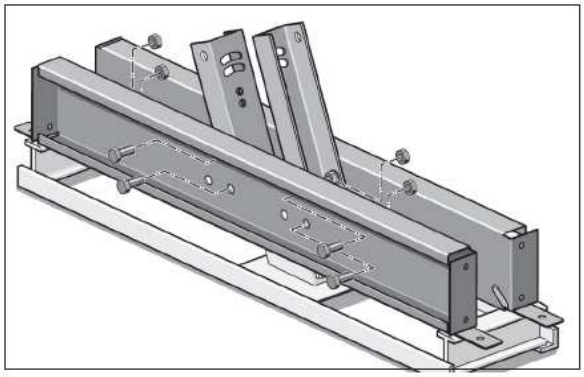


Fig. 5.6: Insert left crossbeam and screw together

Insert the second crossbeam in the assembly aid.

Screw the second crossbeam to the adaptors.

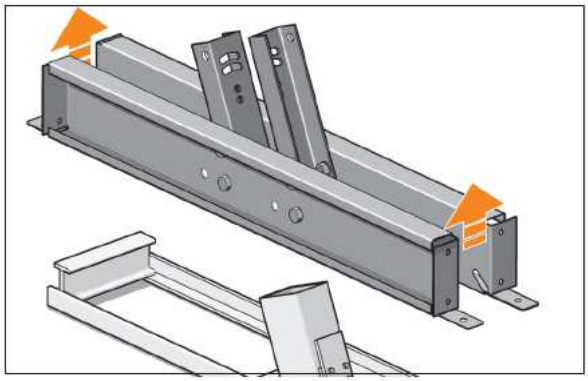


Fig. 5.7: Lift headpiece upwards out of assembly aid

Lift the complete headpiece diagonally upwards out of the assembly aid.

© Gehrlicher Solar AG

Pre-assembly of Outer Headpieces

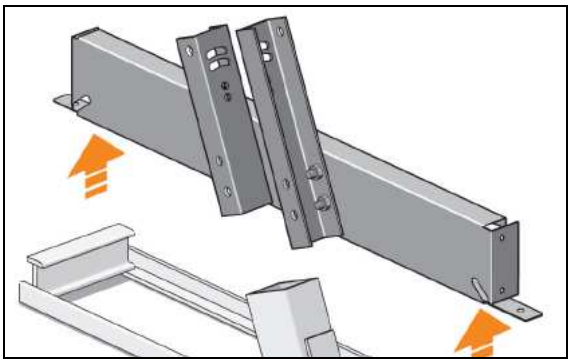


Fig. 5.8: Outer headpiece without cable conduits

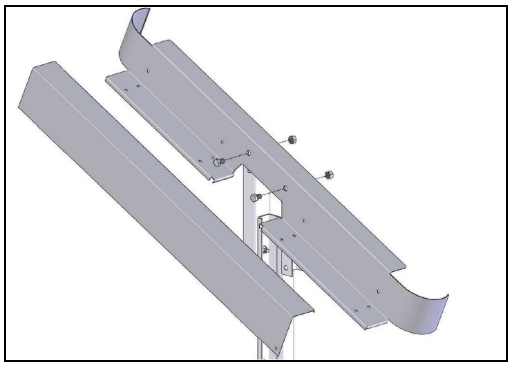
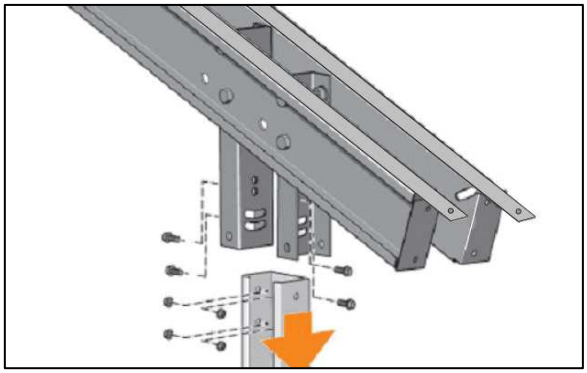


Fig. 5.9: Outer headpiece with cable conduits

Notice: On all end tables, the outer headpieces have only one crossbeam.

On right end tables, only the right crossbeam is attached and on left end tables, only the left crossbeam. Depending on the system plan, crossbeams with or without cable conduits are used for the outer headpieces



Attaching Headpieces to the Posts

The pre-assembled headpieces are fastened to the pile-driven posts with M12 screws. The adaptors have two boreholes in different heights in order to compensate for potential height differences in the posts.

Fig. 5.10: Attaching headpiece to post

Position the headpiece adaptor high enough above the post so that the upper borehole (above the semi-circular long holes) of an adaptor is above an upper hole of the post.

Fasten this position with a screw and nut.
Fasten the other three screws of the connection.

Adjust the headpiece and fasten all screws with a torque of 20N.

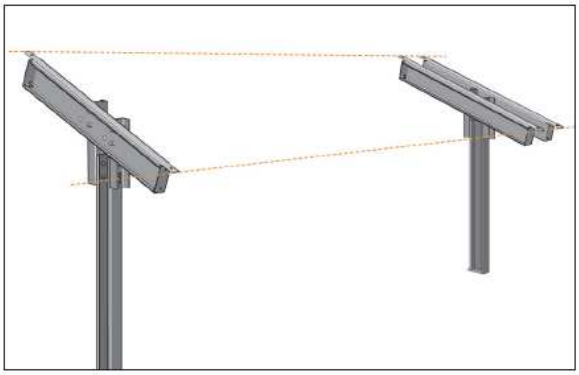


Fig. 5.11: Alignment to each other

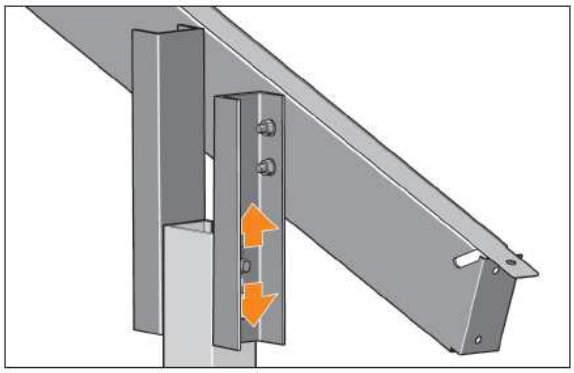


Fig. 5.12: Adjust height of headpiece

Regularly check the alignment of the headpieces to each other.

Compensate posts pile-driven up to 2.5 cm too deep by choosing other boreholes on the adaptors and/or on the posts.

For end tables, the headpieces have only one crossbeam. According to system plan, crossbeams with cable conduits may be used.

The posts for the end tables are 130 mm closer to their neighbouring posts than the posts in the middle. This offset leads to the outer crossbeam of an end table being in the position that the inner crossbeam normally would be.

This is intended, firstly in order for the longitudinal beams, which still need to be attached, to be able to be screwed on, and secondly so the headpieces and posts of the end tables are positioned under the solar modules after mounting is complete.

© Gehrlicher Solar AG

Attach longitudinal beams

Attaching the longitudinal beams for a table is done in two parts. First, the longitudinal beams are loosely attached to the headpieces with the respective fasteners; then they are positioned correctly and screwed on tight.

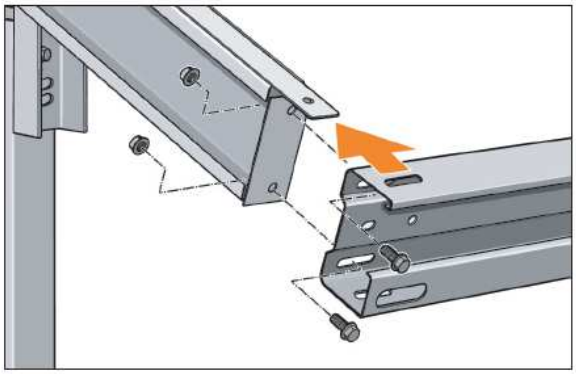


Fig. 5.13: Attach longitudinal beam to left line end

One longitudinal beam each is attached to the upper and lower parts of the headpieces.

Fasten the longitudinal beam loosely to the lower end of the headpiece with two screws and the respective nuts.

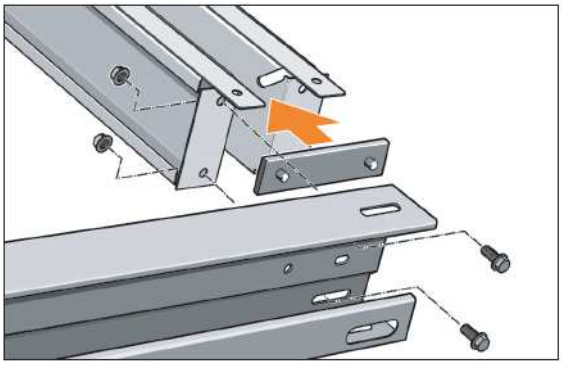


Fig. 5.14: Place in connector

The longitudinal beams are linked together with fasteners. The studs of the fastening pieces fit into the short long holes of the longitudinal beams.

Place a connector under the longitudinal beam.

Attach the longitudinal beam with the screws M12. Attach loosely since the longitudinal beams still must be adjusted in the right position.

Attach the longitudinal beams on the middle headpiece with the according screws.

Attach the crossbeam to the upper side of the headpiece in the same manner.

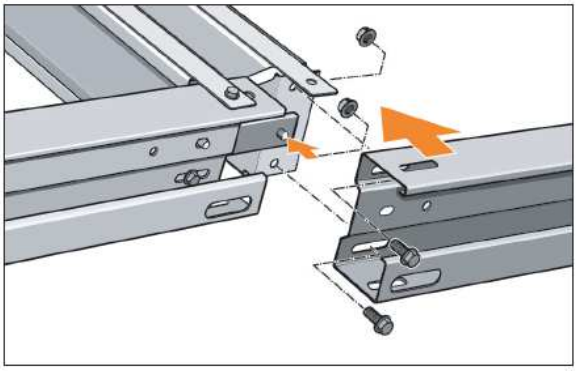


Fig. 5.15: Attach the following longitudinal beams

When attaching the following longitudinal beams, make sure that the pegs of the connectors go into the long holes of the longitudinal beams. Loosely fixate here the respective screws and position the longitudinal beams, then tighten the screws.

Force Distributors: (to be used for version with especially high loads)

If the combined snow load and wind load is > 1000 N/m², additional force distributors must be installed on the crossbeam / longitudinal beam joints.

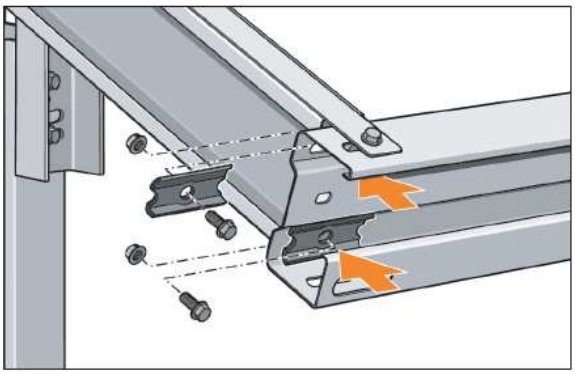


Fig. 5.16: Installing force distributors

Junction Plates and Head plates for Stabilizing Crossbeams

For special load situations, junction plates and head plates are to be installed on the respective posts between two tables for stability. At the joint of two tables is not required.

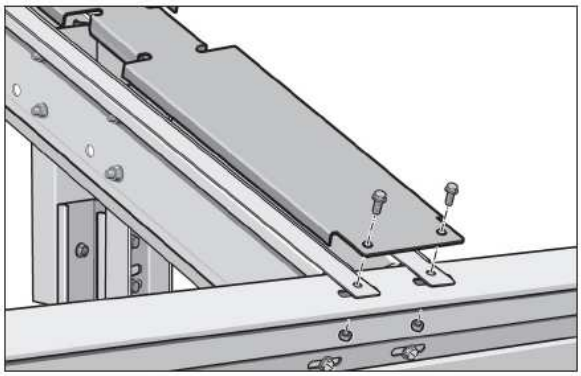


Fig. 5.17: Junction plates for stabilizing crossbeams

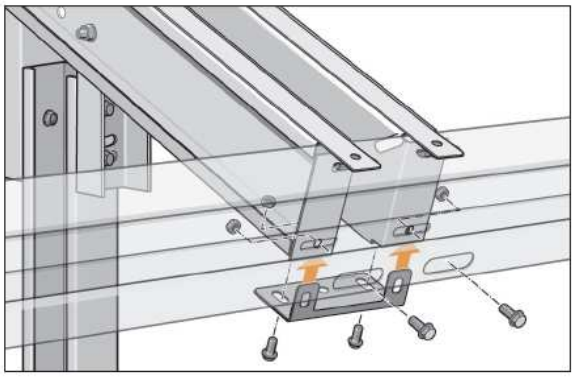


Fig. 5.18: Junction plates for stabilizing crossbeams

Provided the product of slope inclination in %, and snow load in N/m is greater than 20 N/m² a structural engineers has to check whether the head and crossbeams are required to stabilize the cross members.

© Gehrlicher Solar AG

Screw Connections and Tightening Torques at a Glance

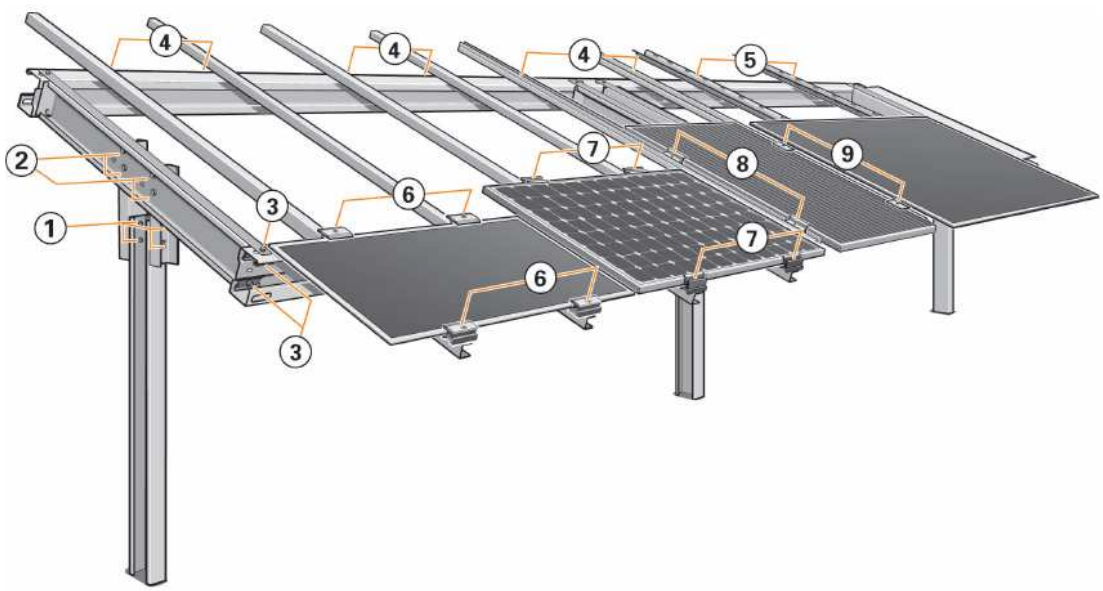


Fig. 5.19: Screw connections and tightening torques

The bolts in positions 1 and 2 must be tightened with a torque of 50Nm. This value required for the sub-structure to withstand extreme loads (snow and wind load peaks).

The bolts in the positions 3, compounds of size M12 must tightening with a torque up to a maximum of 15 Nm so that the longitudinal member is able to adjust with potential thermal expansion.

The bolts in the remaining positions 4 through 9 are all size M8 connections and must be tightened with a torque of 12-15 Nm (snug-tight).

The bolts in the position 5 (Gen5-8) are an exception because all the modules must be mounted before screws are firmly fastened to the carrier rail/module girder. This procedure is as follows: The lower M8 bolts of the carrier rails are tightened up to 5 Nm on the rails, and upper screws remain loose. After mounting the modules, the upper and lower screws are then tightened to a torque of 12-15 Nm (snug-tight).

Aligning Longitudinal Beams

The upper and lower longitudinal beams must be aligned parallel to each other. The frame created with longitudinal beams and crossbeams must be exactly aligned. This is created with two mounting aid frames. This alignment is to be assured with the utmost care so that the modules fit correctly in the rail system.

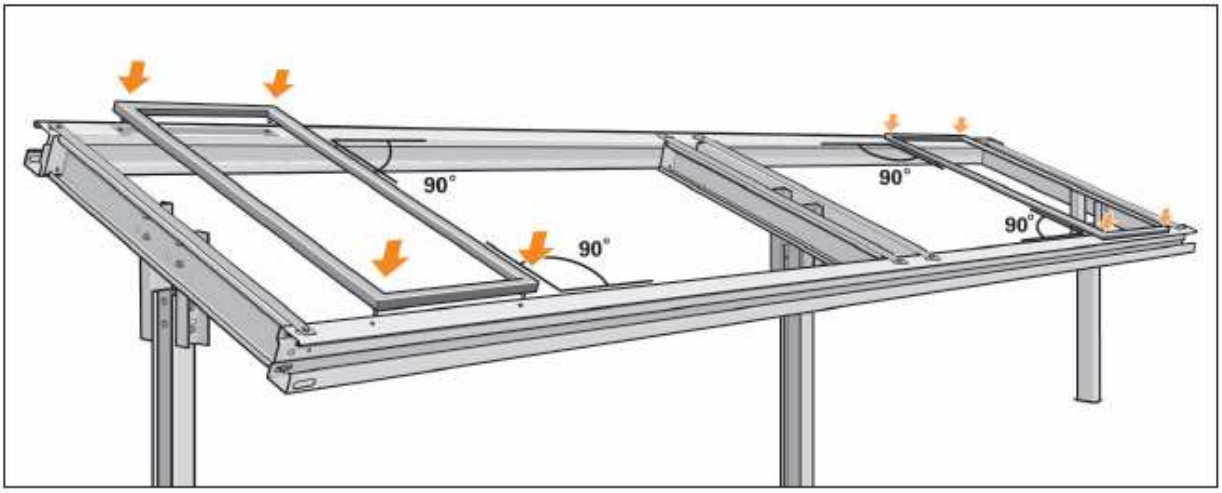


Fig. 5.20: Alignment with mounting aid frames

Place a mounting aid frame (adapted to the longitudinal beam spacing) on the left and right sides of the table with the pegs in the boreholes of the longitudinal beams. The boreholes are for assembling the module girders.

Direct the longitudinal beams so that the holes of the crossbeams are as central as possible to the long holes of the longitudinal beams.

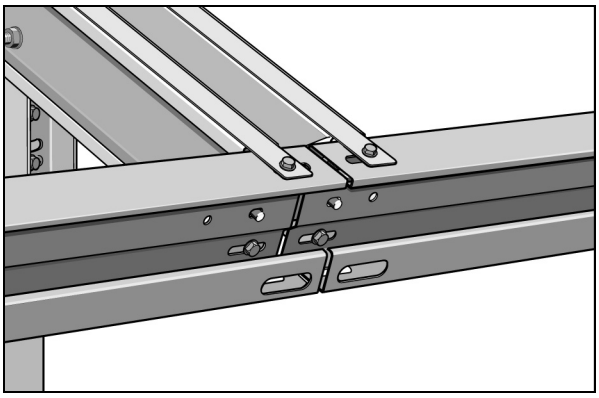


Fig. 5.21: Continuing assembly of longitudinal beams

When the longitudinal beams have been correctly aligned, firmly tighten the screws.

- The most commonly mounted side rails form continuous rows. They must also be aligned to each other. This can be done by turning the head.

© Gehrlicher Solar AG

6. Mounting of Glass-Glass Laminates with Clamps (BASE FS)

The following description is for mounting glass-glass laminates, series 2 and 3 from First Solar in the format 1200mm x 600mm (mounted horizontally / landscape).

Mounting the Girders

Notice: The string cabling can be done before or after attaching the module girders to the longitudinal beams. Under certain circumstances, it can be advantageous to pre-attach the clamp bottom pieces to the module girders.

As long as there is a difference between left and right module girders, the following applies: Left module girders are marked with an L and right module girders with an R. For the 5-line version, all module girders are symmetrical so that there is no difference between left and right.

Every module girder has several press-nuts. One side of the module girder has two press-nuts. With two press-nuts the module girder is screwed onto the longitudinal beam.

BASE-FS 4-line

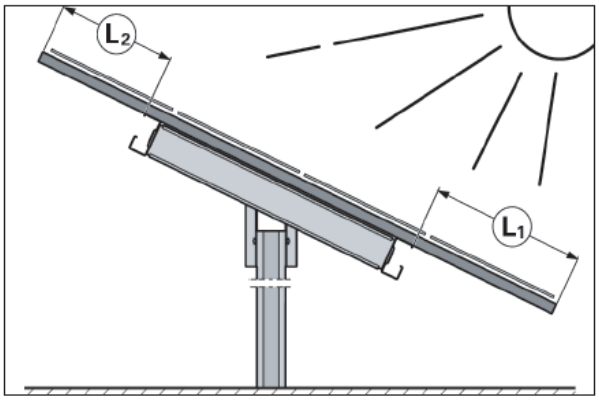


Fig. 6.1: Overhang for the 4-line variation
L1: 686 mm, L2: 526 mm
For the 4-line variation, the module girders on the lower part of the table stand out farther than on the upper part.

BASE-FS 5-line

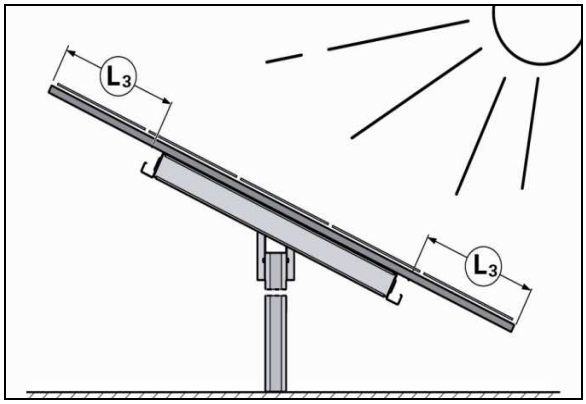


Fig. 6.2: Overhang for the 5-line variation.
L3: 720 mm
For the 5-line variation, the measurements are symmetrical.

Attachment of the module girders and clamps is described in the following example for 4-line support structure. Attachment for 5-line support structure is done in a similar fashion..

Attaching Clamps

The clamps are made of two pieces. First, the bottom clamp pieces are attached and then the modules are set in the clamps. Afterwards, the modules are fixated with the clamp top pieces.

Attaching Clamp Bottom Pieces

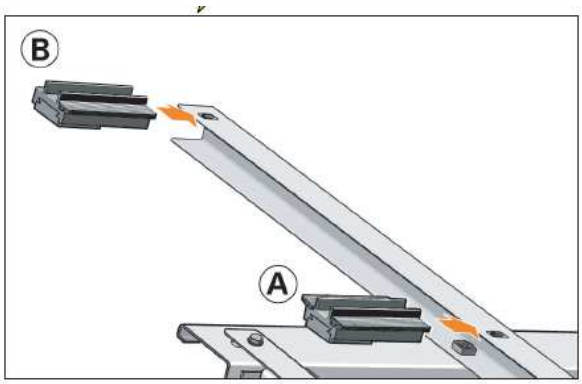


Fig. 6.3: Klemmenunterteile in richtiger Position

The solar modules will later rest on the rubber inserts in the clamps. For the uppermost and under most clamps of the solar module lines, there are special clamps since on the outer clamps only one solar module is mounted.

Clamp A in the figure at left is the bottom piece of a module middle clamp with two rubber inserts, clamp B is the bottom piece of a module end clamp with one rubber insert.

The clamp bottom piece has a plastic clip on the underside, which is simply slipped over the press nuts of the module girders and automatically positions the clamp form-fitting for the solar modules.

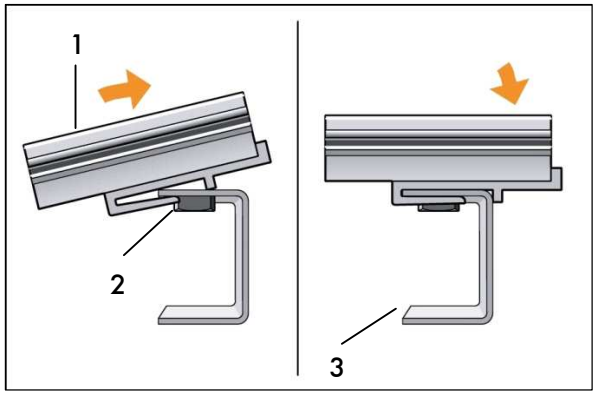


Fig. 6.4: Latch the bottom piece into place

1 Module Clamp Bottom Piece
2 Press -nut
3 Module girder

For the first try, take a module middle clamp and position it on a press nut in the middle.

Place the clamp bottom piece diagonally on the module girder and the press-nut.

Slide the clamp bottom piece over the press nut onto the module girder until the clamp catches.

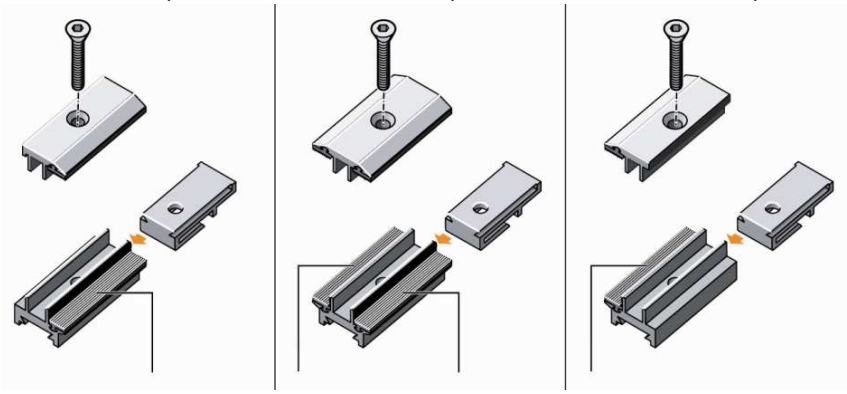
Attention, solar module breakage risk! When inserting the clamp, make sure that the rubber insert does not slide out, or else the solar module, which is later mounted with the clamp, can break.

© Gehrlicher Solar AG

The Different Clamp Designs

Module end clamps have one rubber insert, module middle clamps have two rubber inserts. Due to the asymmetry of the module girders, two different end clamps (left and right) are necessary.

Module Clamp B | Module Clamp A | Module Clamp C



rubber insert right | 2x rubber insert | rubber insert left

Clamp A (middle clamp) in the middle has two rubber inserts.

Clamps B and C (end clamps) are on the edges and each have one rubber insert.

Fig. 6.5: Three different clamp bottom parts

When attaching the clamp bottom parts, always make sure that the rubber insert in the outer clamps is directed toward the inside so that the glass-glass laminates always contact the rubber and never the metal part of the clamp.

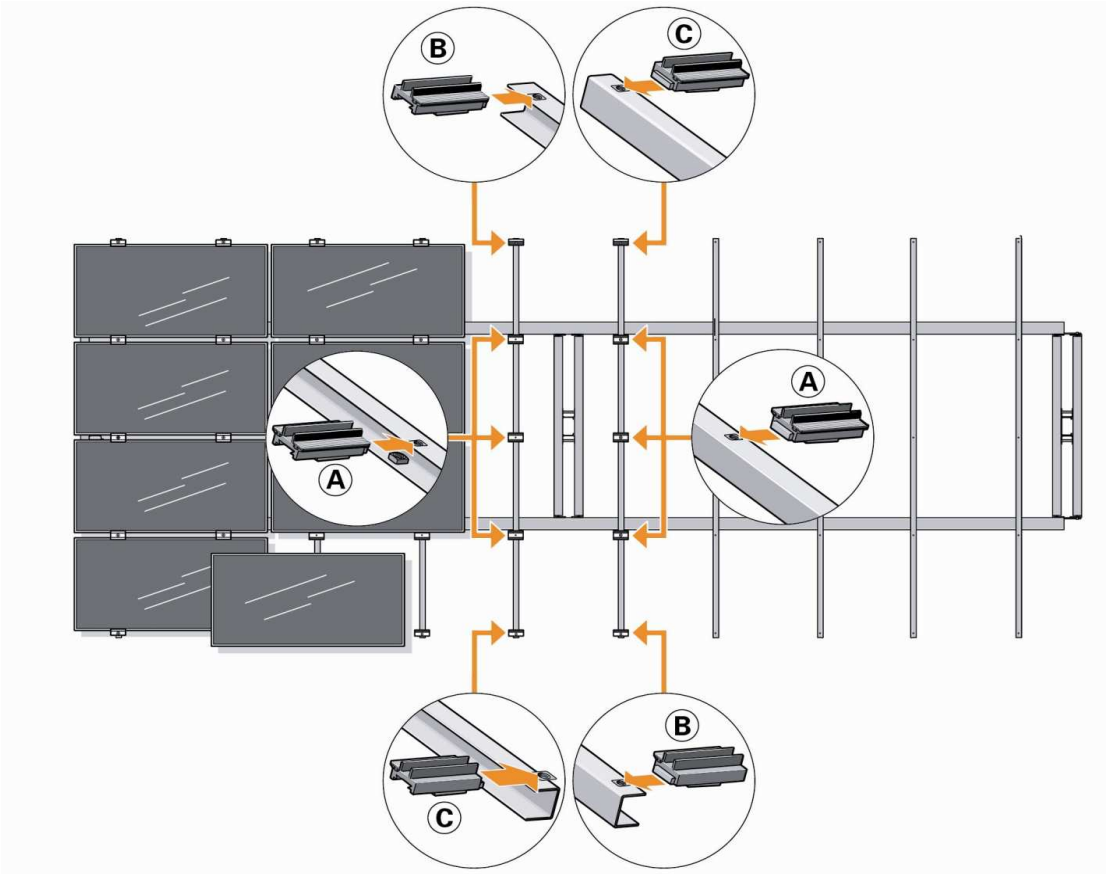


Fig. 6.6: Attaching clamp bottom pieces

Removing clamp bottom parts

A clamp bottom can only be removed when there is no solar module laying on it.

Remove, if necessary, the neighbouring solar modules.

Lift the clamp bottom part from the inner side.

Pull the clamp off towards the outer side.

Slip Guard for frameless Laminates (Base FS)

If the sub-structure will be installed the product of slope inclination in east-west direction in % and snow load in N / m is over 20N / m², an additional slip guard has to be installed.

Example: slope inclination in East-West direction 7%; snow load 700N / m

Product of the slope inclination in%, and snow load in N / m²:

7% * 700N / m = 49 N / m> 20N / m = required> slip guard!

Generally, with glass-glass laminates an East-West table tilt of more than tan $\omega > 5$ requires using slip guard.

Installing Module Slip Guard in Special Load Situations

The use of anti-slip rubber inserts (1 per module) is required for First Solar. This bracket is fitted to the carrier rail with a screw. When inserted on end modules, make sure that the slip guard does not get caught on the module edge.

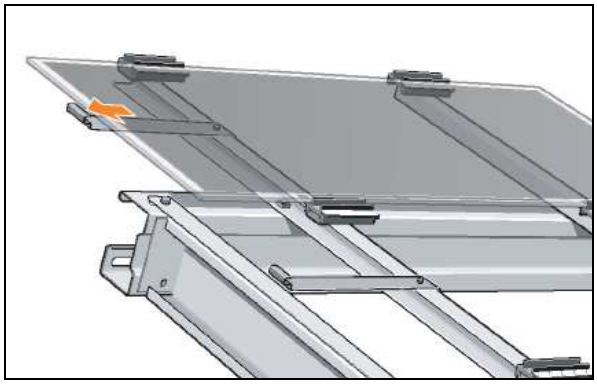


Fig. 6.7: Module slip Guard

© Gehrlicher Solar AG

Placing and Fastening Modules

Attention during wind gusts and windy weather!
During strong wind, every module must be fastened immediately after placement.

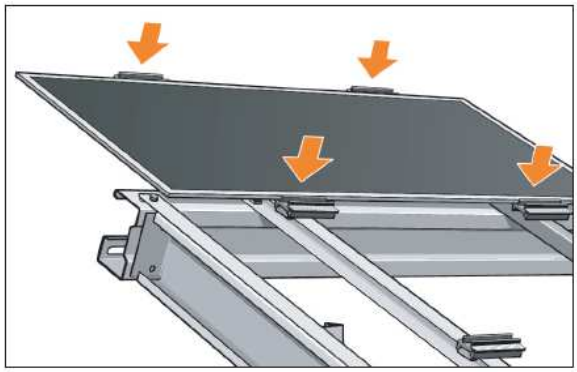


Fig. 6.8: Loading the "clamp bed"

Place the solar modules in the clamp bed.

Make sure that the spacing between the solar modules to the right and left are the same.

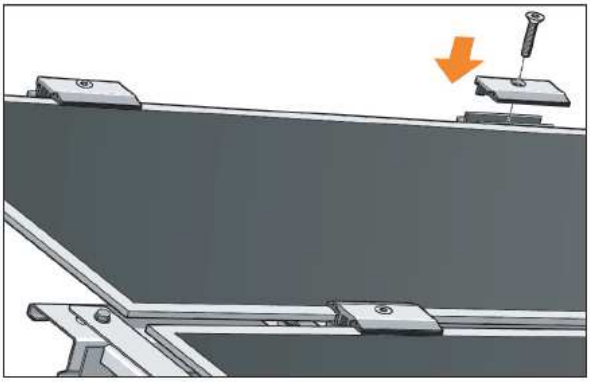


Fig. 6.9: Screw on clamp top pieces

The clamp top pieces for the module end clamps each have one rubber insert, the clamp top pieces for module middle clamps each have two rubber inserts.

Place the clamp top pieces on the bottom pieces and screw them together with countersunk screws M8 x 40 with 12-15 Nm (hand tight).

Installing Theft Protection

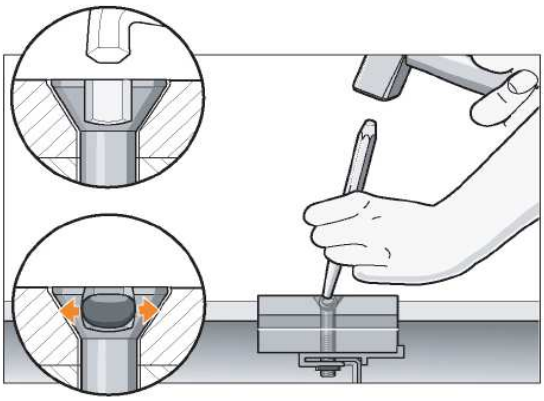


Fig. 6.10: Drive in Aluminium Ball

In order to prevent theft, please drive one of the enclosed aluminium balls with the included awl into the countersunk screw M8 of every second clamp (from left to right).

Removing Theft Protection

The driven-in aluminium balls can be drilled out with a steel drill (3-4 mm).

7. Mounting Framed Modules

7.1 Mounting of framed modules in portrait format

This assembly is for framed modules mounted in portrait format.

The girder, which lies between the modules serves as a support for the modules, and for mounting the clamp top pieces.

Building the Table

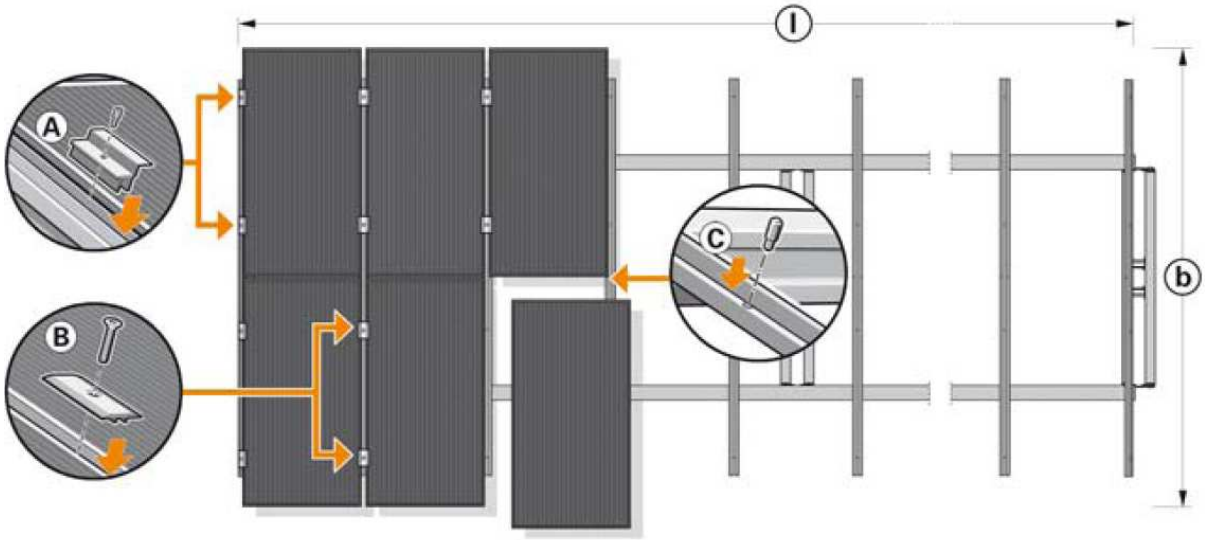


Fig. 7.1: Installation of the clamps and fastening pins

After the erection and alignment of the table support structure, the secondary beam in the appropriate holes are bolted onto the side rails.

The distance from each other is determined by the width of the module. In order to facilitate the vertical positioning of the modules, additional locking pins are inserted into the rails. These pins keep modules from slipping off the top, while serving as the bottom spacer.

Install the girder

For this the follow parts are provided:

1. Girder for table edge and middle of the table
2. Holding Pins Pos. C
3. Screws for girder M8

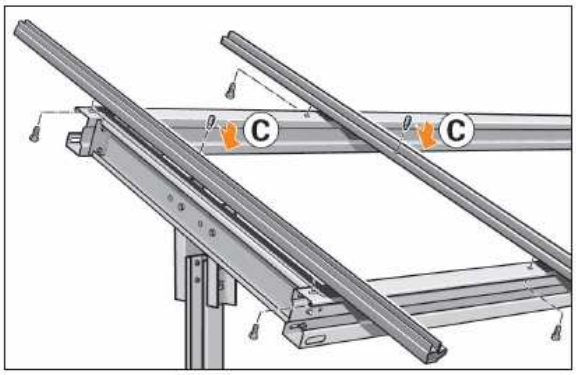


Fig. 7.2: Installation of the Girder

© Gehrlicher Solar AG

The Mounting of the Modules

After the retaining pins are placed into the holes provided, the modules are placed.

Here, the upper modules are lowered down to the holding pins, and then screwed to the module terminals. Next, the bottom row of modules will be installed. Since no special anti-slip protection is provided, the modules are bolted individually to each hook.

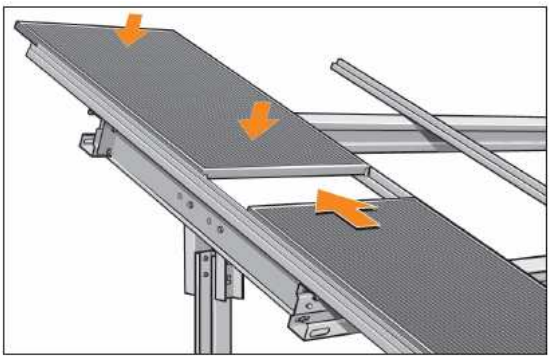


Fig. 7.3: Mounting modules

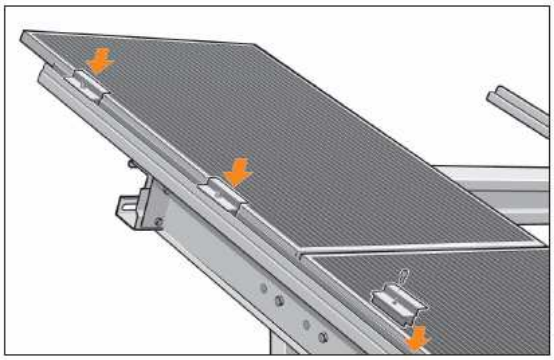


Fig. 7.4: Screw the clamps

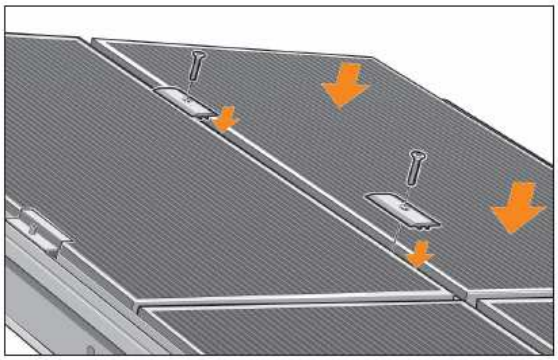


Fig. 7.5: Screw the Clamps

Theft Protection :

This can be done by hammering a suitable ball in the screw head of the screw of the clamp. Refer to installation of glass-glass laminates with clips.

7.2 Installation of framed Modules in Landscape Format

This assembly is to be applied for framed modules installed in landscape format.

Building the Table

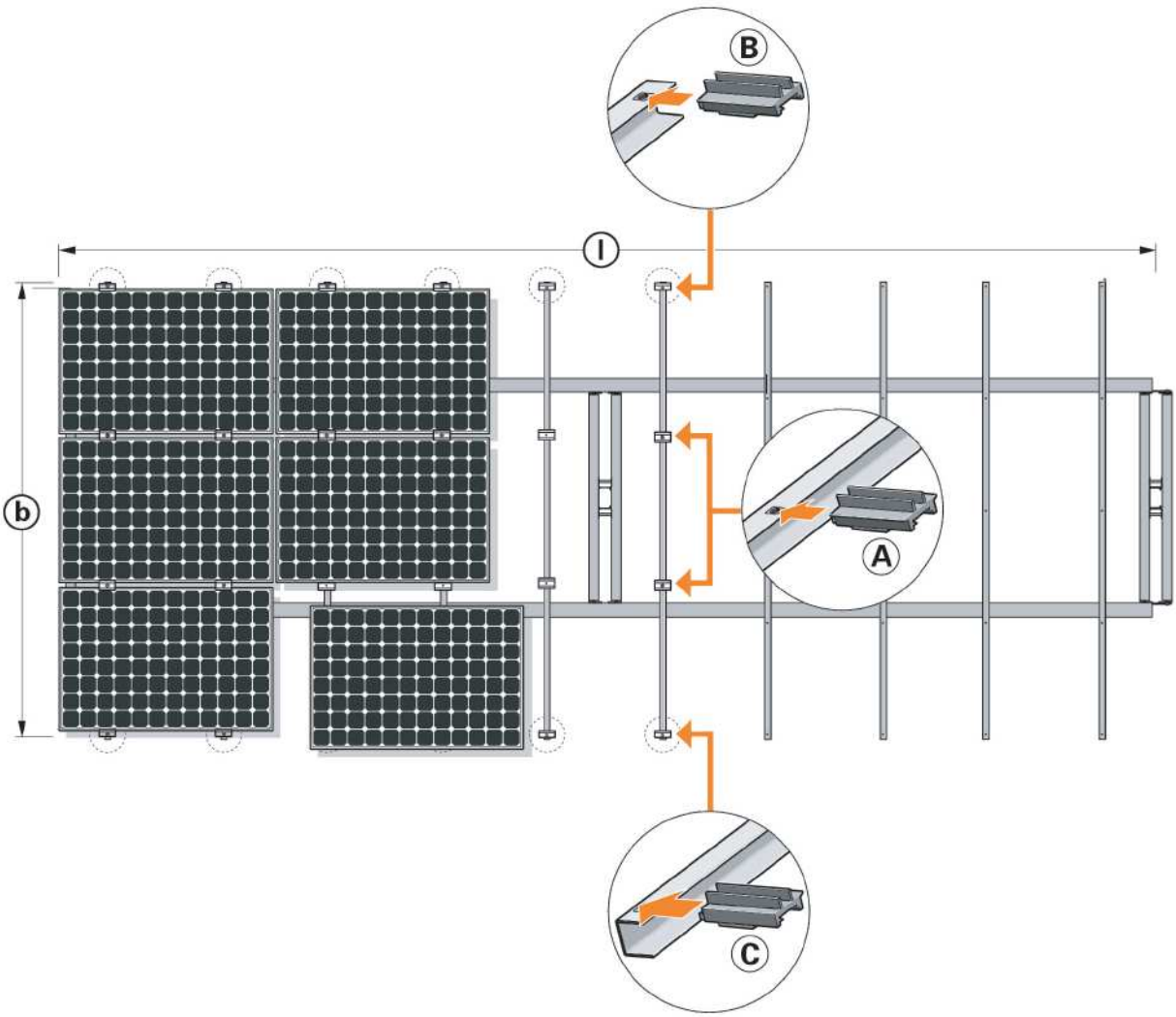


Fig. 7.6: The basic table construction is similar to that of the tables for frameless FS modules. The middle clamp (A) is symmetrical, the two other clamps (B and C) are attached at the top or at the bottom according to design.

© Gehrlicher Solar AG

Differences compared with unframed glass-glass laminates (FS-Modules)

For framed modules, universal clamps without rubber inserts are used. These are designed for frame heights of 35-55 mm. Provided the module-adapted clamps are available, they can be used instead of the universal clamps.

Mounting the Clamps

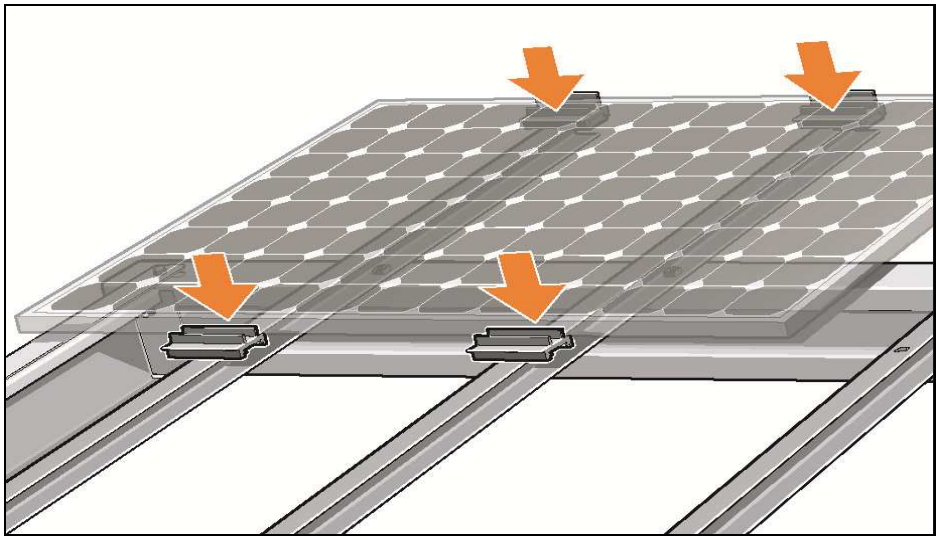


Fig. 7.7: Attaching module clamp bottom pieces

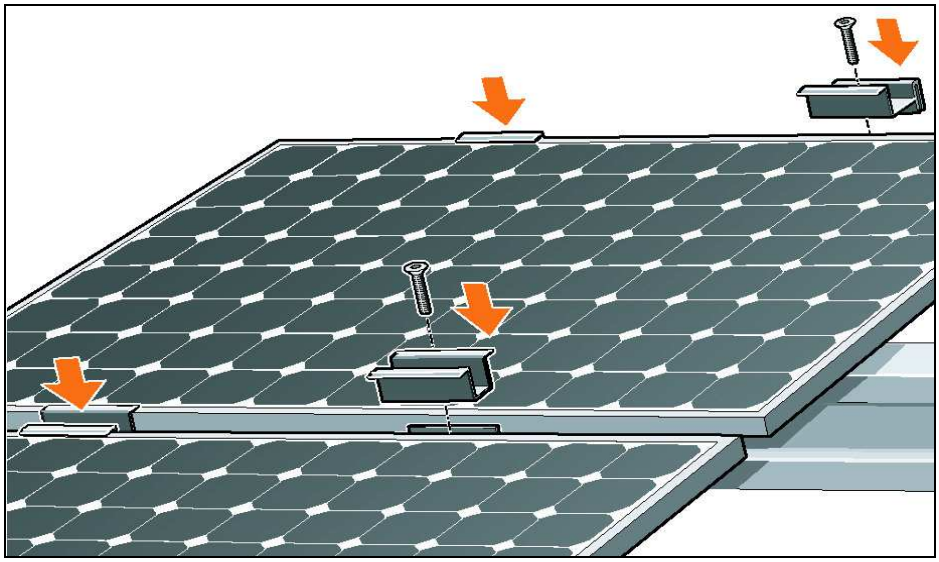


Fig. 7.8: Attaching module clamp top pieces

Theft Protection:

This can be done by hammering a suitable ball in the screw head of the screw of the clamp. Refer to installation of glass-glass laminates with clips.

8. Mounting of Modules with Back-Rail-System

Erection of the Table

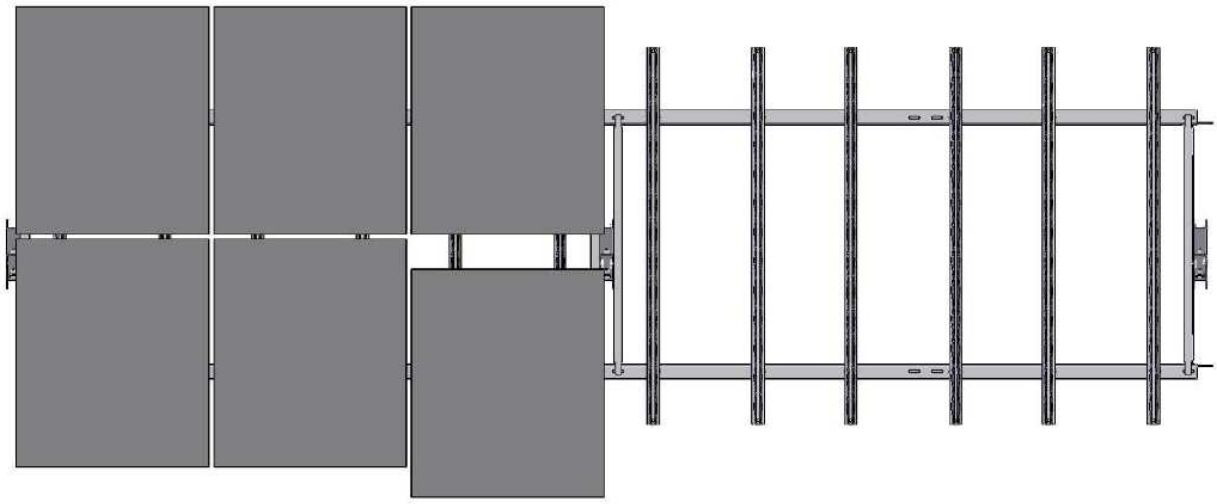


Fig. 8.1: Back-Rail-System (Sample Gen5)

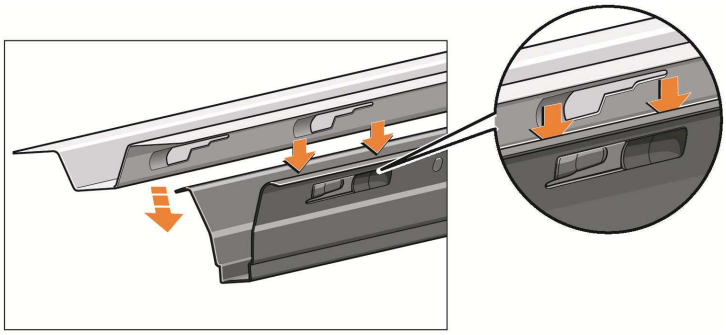
This assembly is to be applied for modules with GehrTec® Back-Rail-System.

Before mounting the Carrier rails, the longitudinal beams must be carefully aligned as described in the table assembly instructions. This makes it easier to lock in the rails.

The Backrail system is based on a “lock and key” principle. The Backrail (which is glued on the module backside) is hooked into the Carrier rail (screwed on the module table).

© Gehrlicher Solar AG

The rails hook into each other in a form-fitting connection when the Backrail is lowered into the Carrier rail...



Backrail (on the Module)

Carrier rail on Support Structure

Fig. 8.2: Rough Positioning

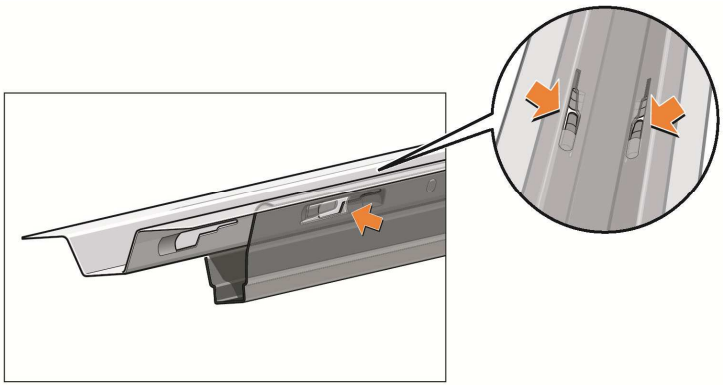


Fig. 8.3: Inserted position

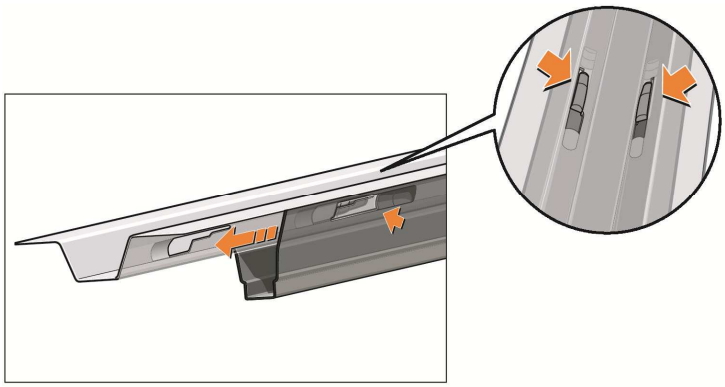


Fig. 8.4: Backrail is locked in

Suitable Modules:

GEN8: 5.7m² Full-Size Modules in the Format 2.2m x 2.6m (ca. 120kg) with 4 Back-Rails

GEN5: 1.4m² Quarter-Size Modules in the Format 1.1m x 1.3m (ca. 30kg) with 2 Back-Rails

For both systems (GEN5 and GEN8), the Carrier rails are pre-attached to the tables parallel to each other with 600 mm spacing.

There are studs pre-attached to the Carrier rails.

Attaching Carrier rails

Before attaching the Carrier rails, the longitudinal beams must be carefully aligned, as described in the table assembly instructions. This makes it easier to lock in the rails.

The Carrier rails are set on the holes in the longitudinal beams and screwed on from the bottom. The holes can be long holes, which have a marking for different module sizes. The long holes make it easier to align the rails parallel to each other (parallel with the rails).

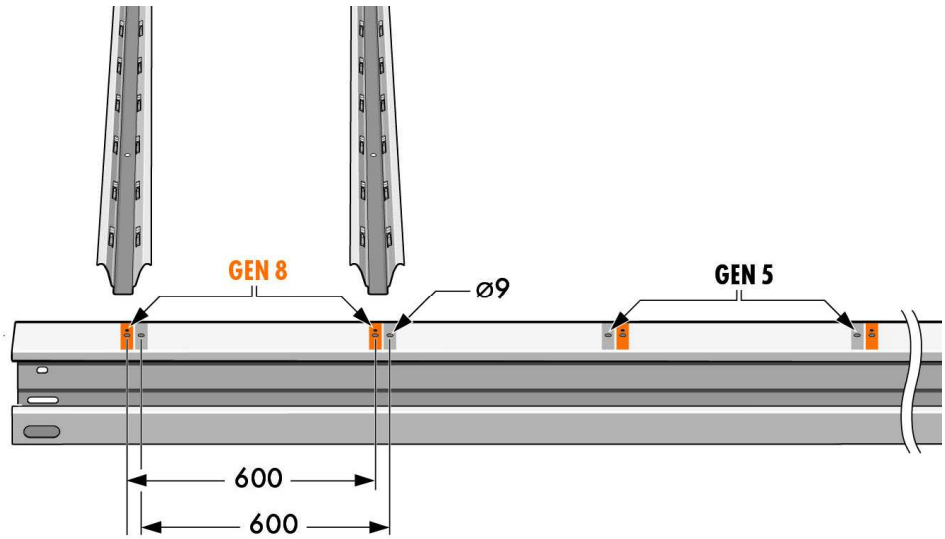


Fig. 8.5: Marking of the longitudinal beams Gen5/Gen8.

For the Gen-5 modules unmarked hole pairs are used and for the GEN-8 modules marked hole pairs are used.

© Gehrlicher Solar AG

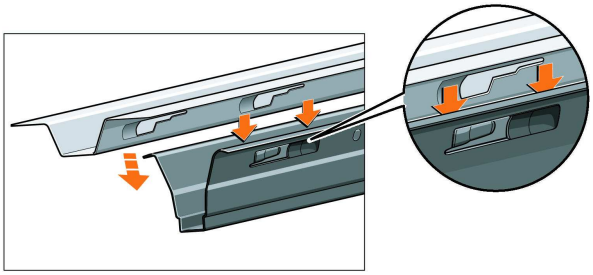


Fig. 8.6: Rough positioning

Attention:

The Carrier rails must be aligned so that the ramp in the connection form runs towards the top.

When all carrier rails are mounted on the table, you can start installing the modules.

Mounting of Gen 5 Modules

Module Format 1,1 m X 1,3 m with the help of a Tool

These modules typically weigh 20-30 kg and can be manually lifted by an installer.

Gen-5 modules can be completely mounted by hand. To ease mounting the upper module line, a mounting aid can be used.

This tool isn't absolutely necessary, though.

After module positioning, the Backrails glued to the backside of the modules are hooked into the form-fitting connection in the Carrier rails. This process is assisted by gravity.

It is recommended to first mount the upper module line, where the mounting aid can be of good use.

4 Module installation steps with installation aid

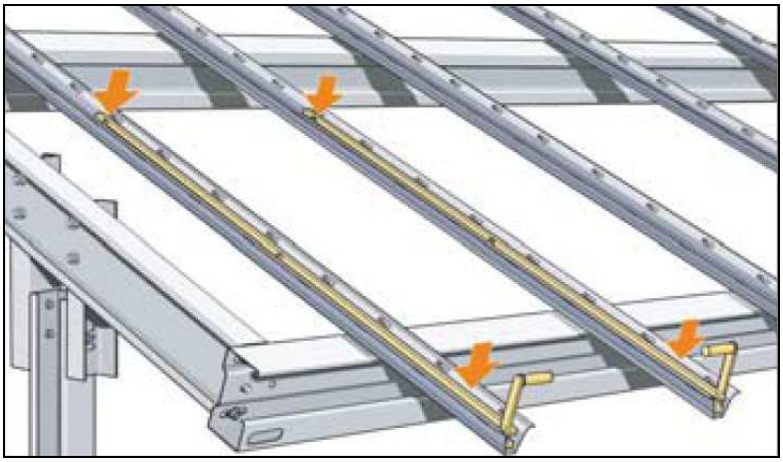


Fig. 8.7: Setting in mounting aids

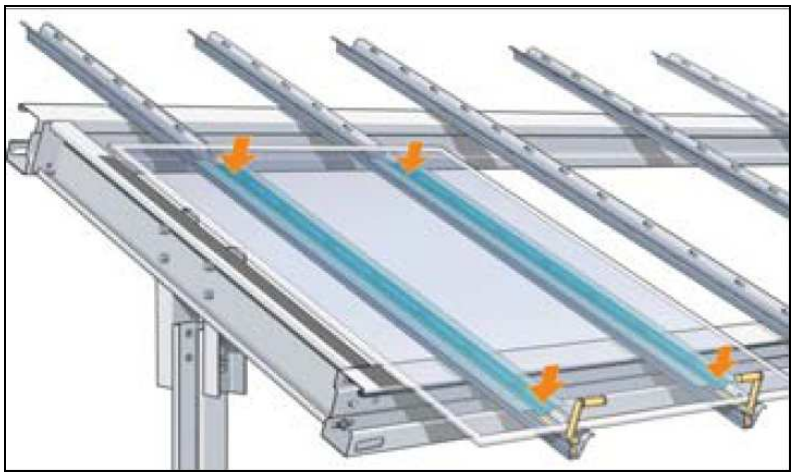


Fig. 8.8: Setting module in place

Fig. 8.9: Pushing up module

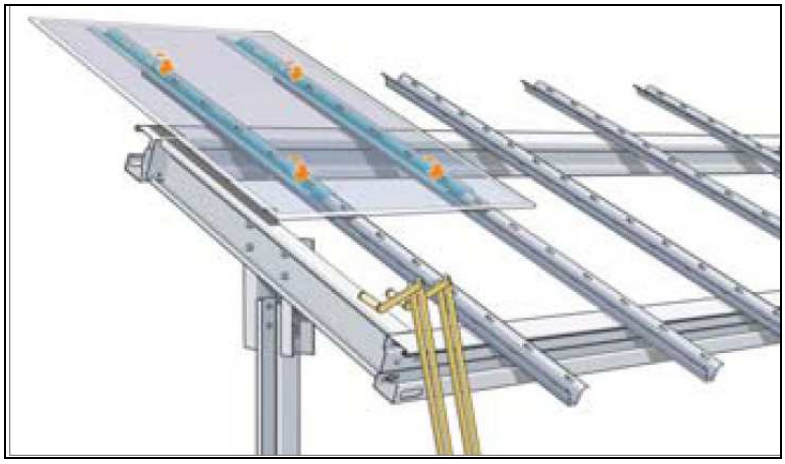


Fig. 8.10: Lower module and let it hook in → module is mounted

The lower module row must be set in by hand. Be careful that the glass edges don't hit any hard surfaces.

.

© Gehrlicher Solar AG

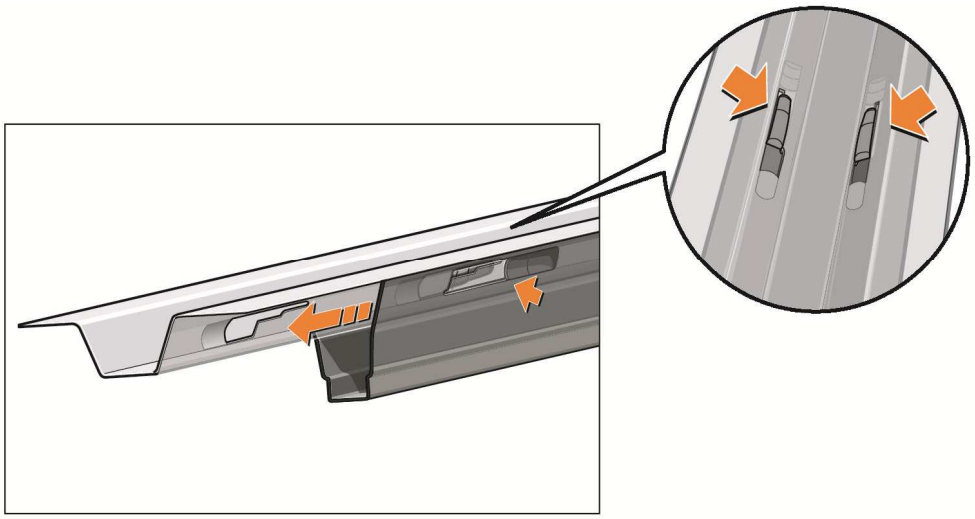


Fig. 8.11: Locked-in position

Attention

After setting in modules, it must be assured that they are firmly in their pre-determined positions and aren't loose.

.

Gen 8 Modules (2,2 m x 2,6 m)

These modules typically weigh over 100 kg and can only be mounted by several installers together (at least 6 people) or with a crane.

Theft Protection

For securing modules, one to two blind rivets (4 mm) per module are installed. This way, the modules are firmly connected to the support structure. The form-fitting rails locked into each other create a repeating hole pattern which is intended for the blind rivets.

Many insurance companies accept riveting as theft protection. The acceptance is to be determined in the individual case, though.

9. Mounting of Table with parallel post system

With the Gehrtec® Base system, a racking system with parallel ramming posts is available. This system is especially advantageous if a low inclination angle is required in combination with large table widths.

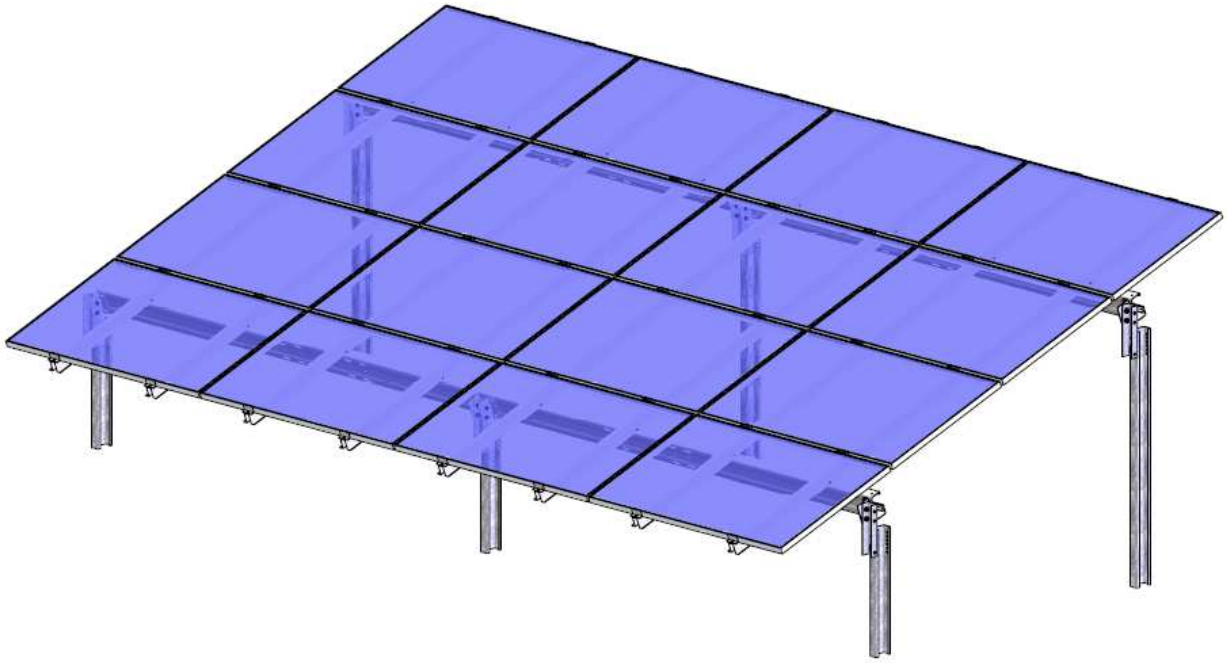


Fig. 9.1: Overview: complete mounted table

The following is a detailed overview of the most important steps for a table installation. The order of assembly can be partly modified, which is influenced, among other thing, by the availability of materials and tools on the installation site. For this reason, the illustrated mounting sequence should be understood as one possibility given that each part is mounted correctly in relation to the adjacent parts.

© Gehrlicher Solar AG

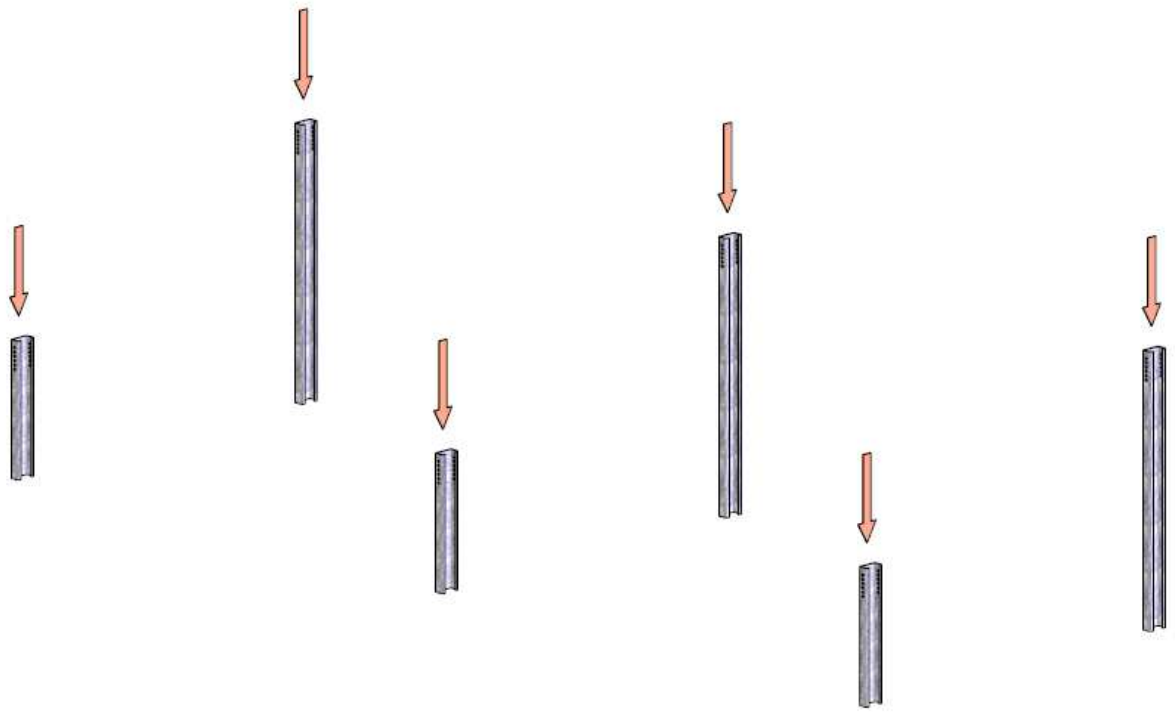
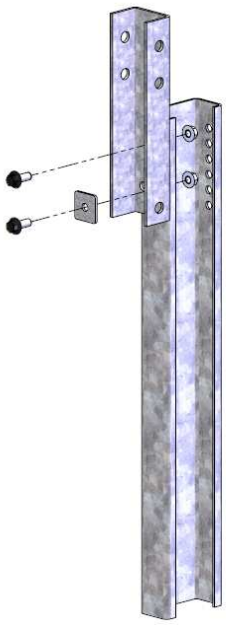


Fig. 9.2: Ramming of the piles

The positioning of the ramming piles has to be done according the data in the system drawing. Here at first the first line of post (lower line) should be rammed to determine the lower edge of the table.

Following this, the back post line is rammed, with special attention that the desired inclination of the module is achieved, taking into account the slope of the terrain.



screw M12; torque: 50Nm

Fig. 9.3: Mounting of the adaptors to the ramming post

The pictures to the left and below illustrates correct assembly of the named parts.

In practice, it is recommended that the “head-piece” (below), the combination of the adapter with the two angles pieces, should be preassembled. For this purpose a special mounting tool is available.

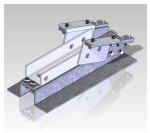


Fig. 9.4: Preassembly of the “head-piece“

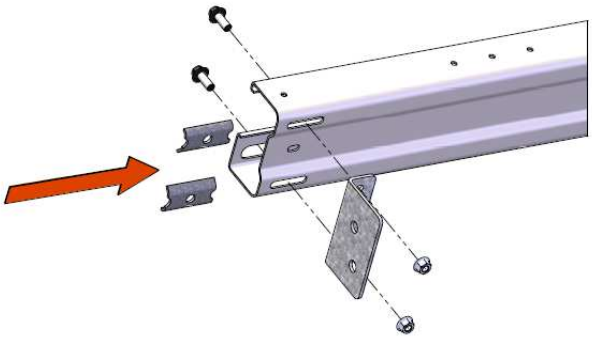


Fig. 9.5: Connection of the angles (Angle L; Angle R) to the longitudinal girders in the edge area of the longitudinal girder

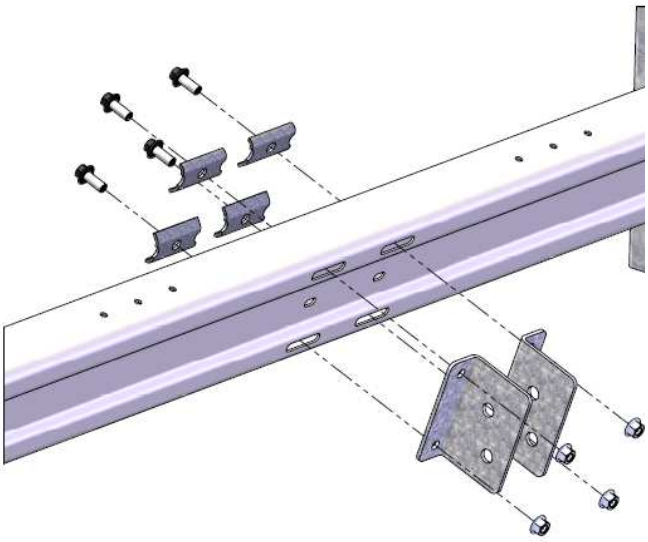


Fig. 9.6: Connection of the angles (Angle L; Angle R) to the longitudinal girders in the mid area of the longitudinal girder

The connection between the angels (angle L; Angle R) and the longitudinal girders has to be done with a M12 screw and a torque of 20Nm.

© Gehrlicher Solar AG

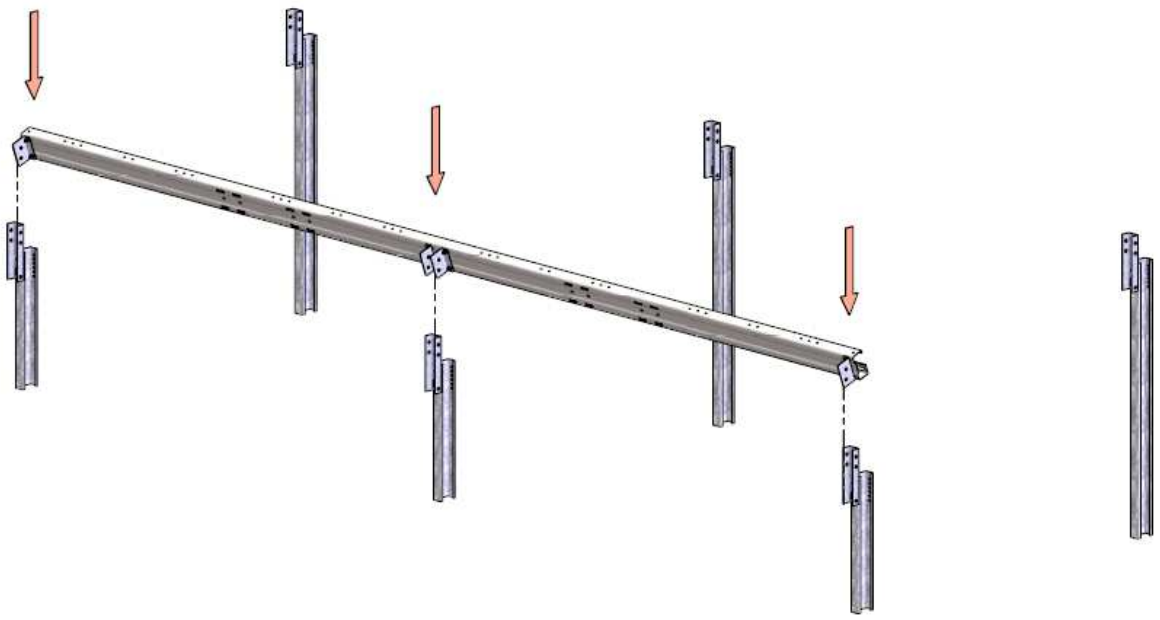


Fig. 9.7: Connection of the longitudinal girders with the posts (screw M12 and torque 20Nm)

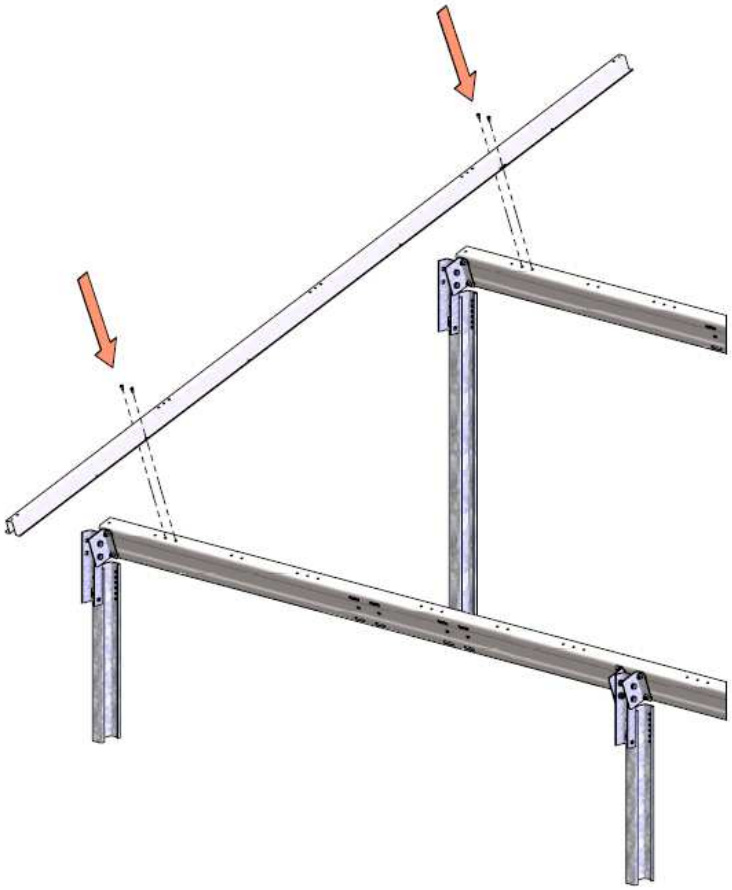


Fig. 9.8: Mounting of the module girder (screw M8 and torque 12-15 Nm (snug tight))

When mounting of the module girders the correct mounting positions on the longitudinal girder must be selected, according to the specific module type (width) to be mounted.

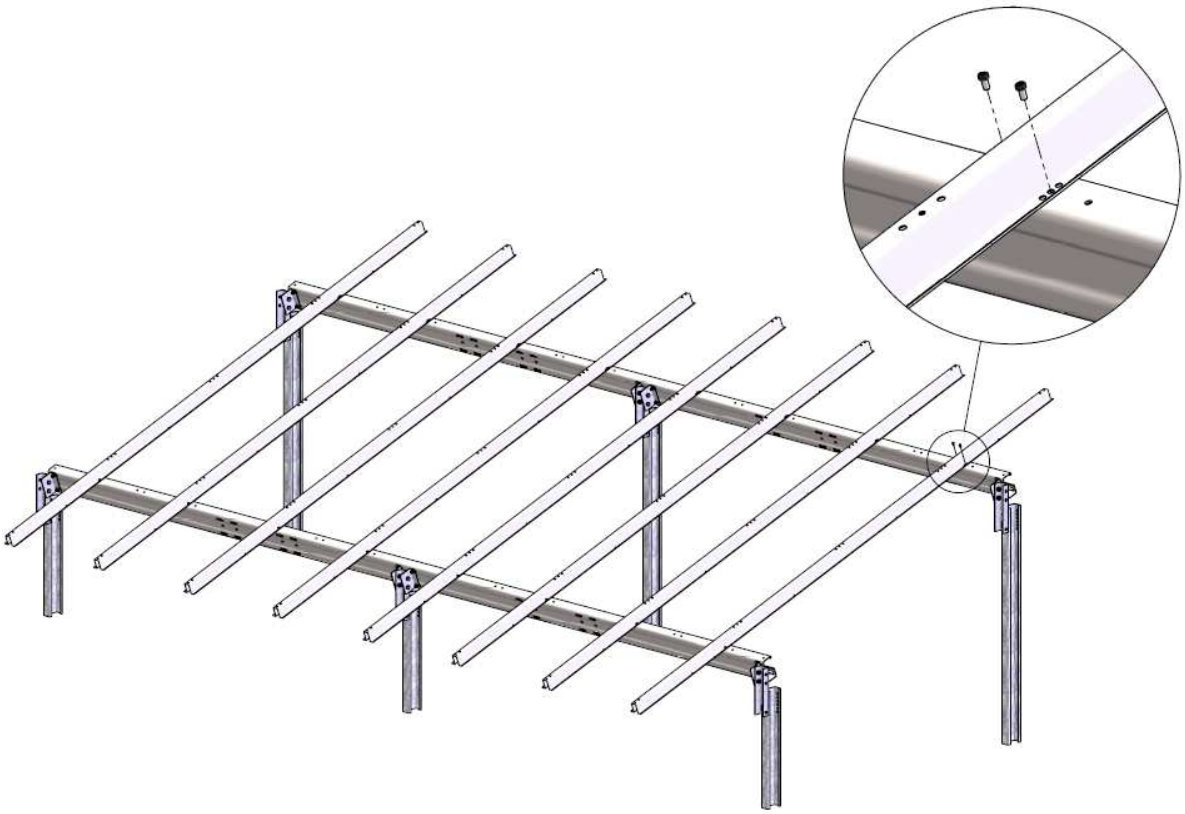


Fig. 9.9: Mounting of the module girder (screw M8 und Torque 12-15 Nm (snug tight))

The module girders should first be fastened to the lower longitudinal girder, following with the upper longitudinal girder..

There are some alternative possibilities for the upper position which may help to compensate rough position deviations of the ramming posts.

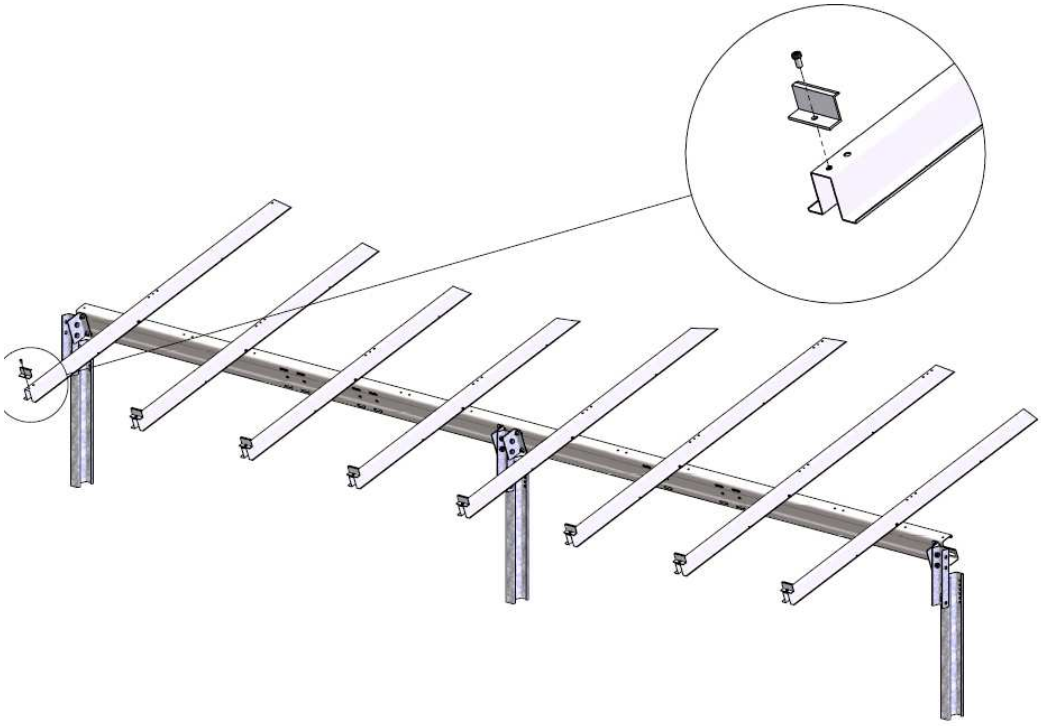


Fig. 9.10: Pre-mounting of the lower end-clamps (screw M8 – do not tighten!)

© Gehrlicher Solar AG

Before the lower module row is mounted, the grounding cable work should be carried out. Ground cabling planning and installation is beyond the scope of this user manual.

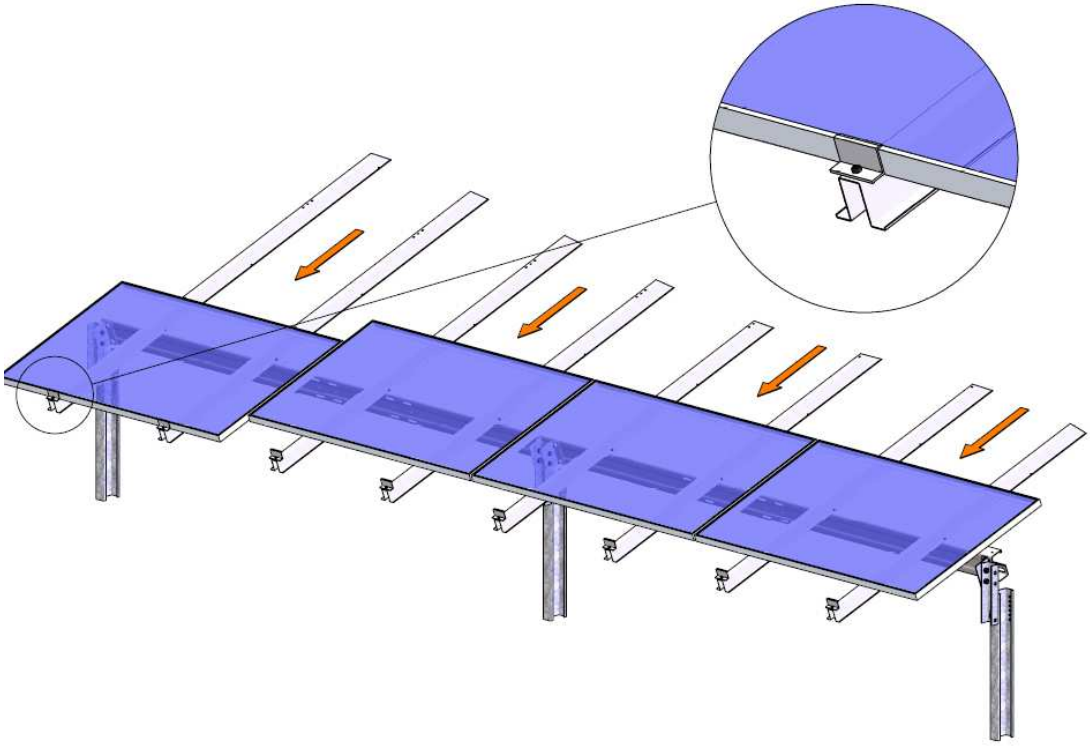


Fig. 9.11: Mounting of the lowest module line (screw M8 torque 12-15 Nm (snug tight))

Once the modules have been placed, the lower clamp screws should be tightened.

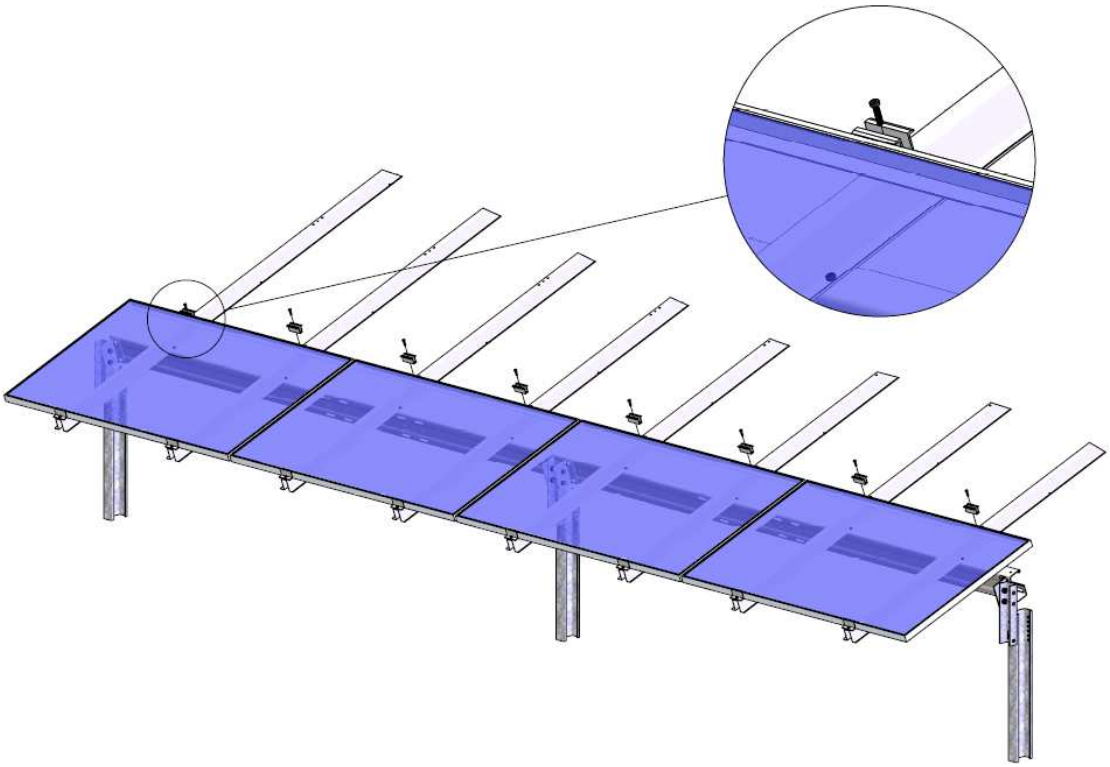


Fig. 9.12: Pre-mounting of the mid-clamps (screw M8 – do not tighten!)

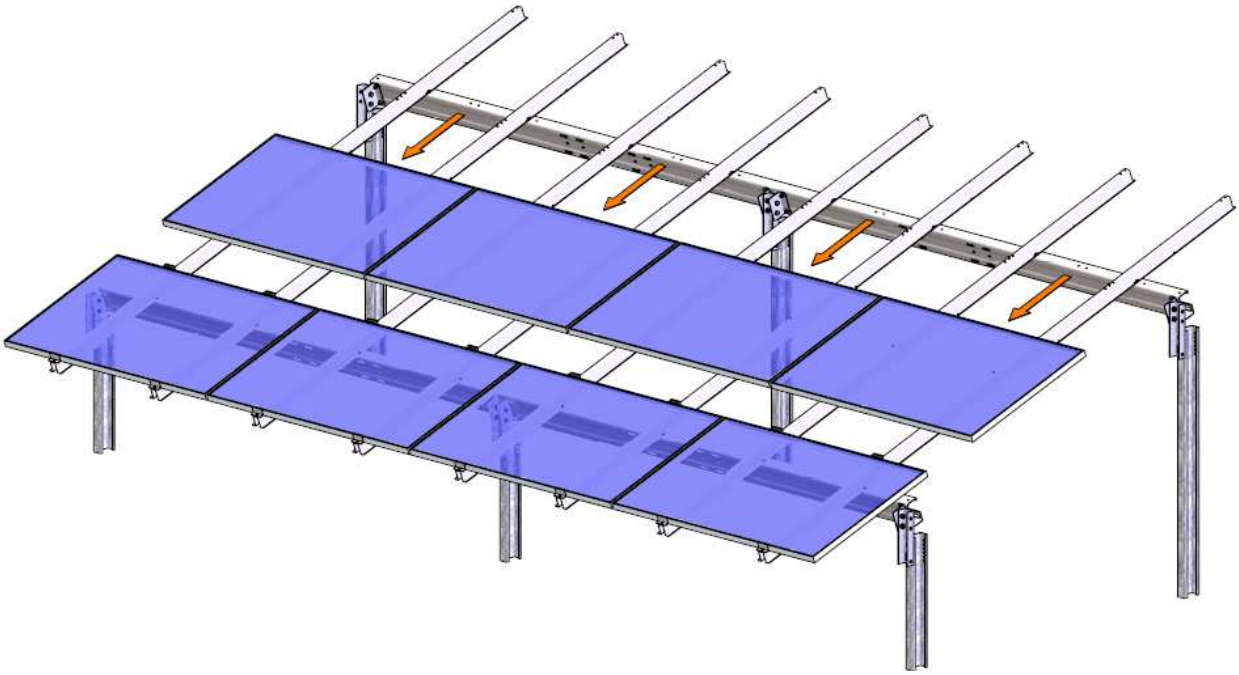


Fig. 9.13: Mounting of the second module line from lower side

After having placed the second module row into the mid-clamps, the mid-clam screws can be tightened (screw M8 torque: 12-15 Nm (snug tight)).

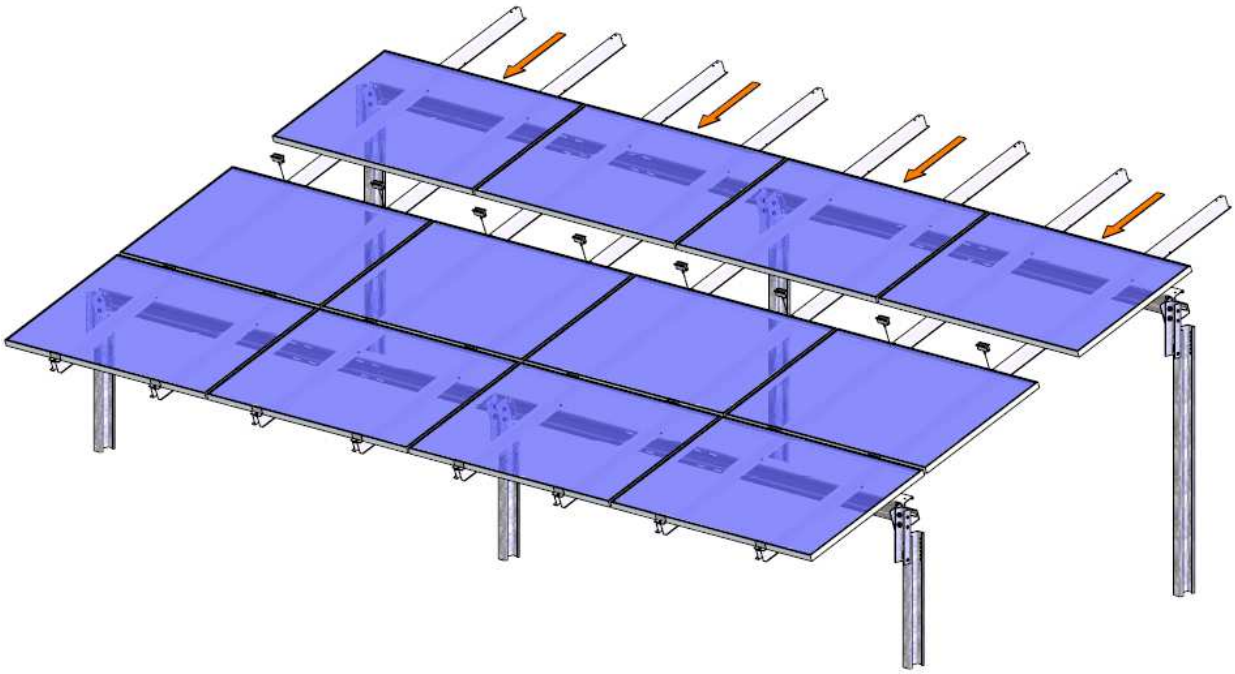


Fig. 9.14: Mounting of the third module line from lower side

Mounting of the third module line form the lower side is carried out in a similar fashion as the second line.

© Gehrlicher Solar AG

Mounting of the highest module line is carried out in a similar fashion as the third line

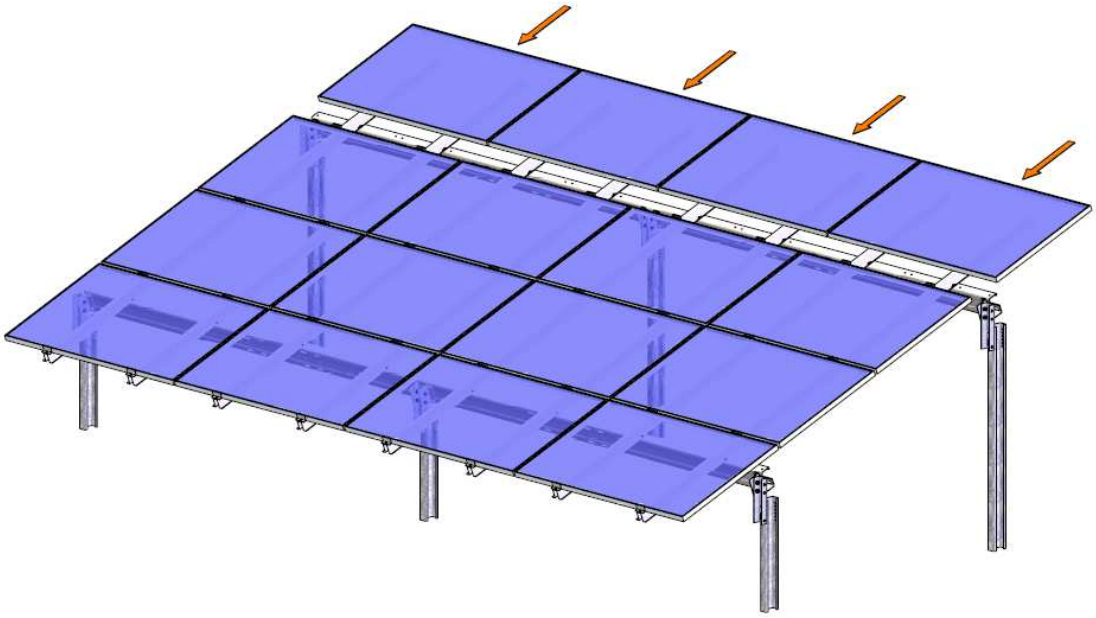


Fig. 9.15: Mounting of the final module line

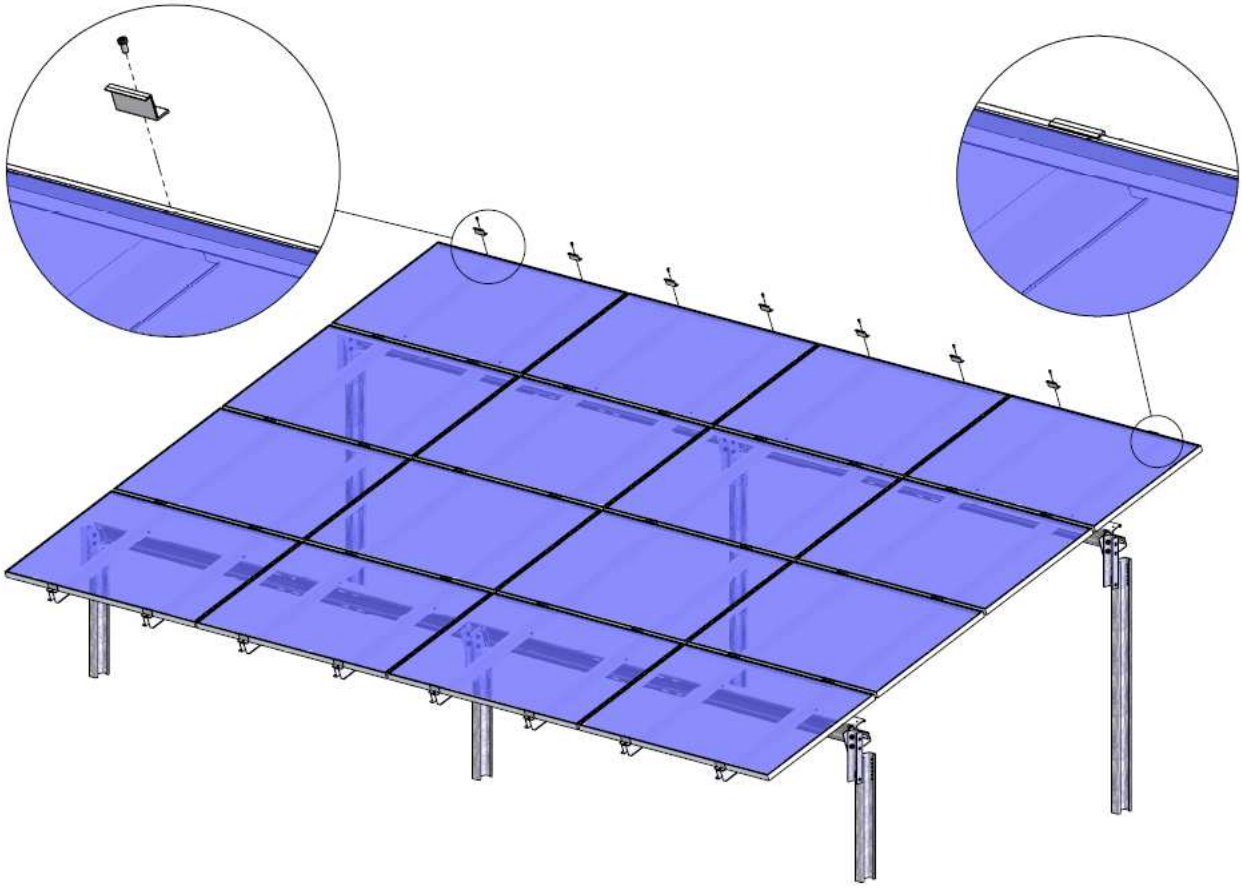


Fig. 9.16: Mounting of the end-clamps for the final module line.

Install and tighten the final end clamps (Screw M8 torque 12-15 Nm (snug tight)).

10. Cable routing and Grounding

Cable Management

Wiring the Module

The modules have to be wired to it according to electrical wiring diagram. A clean and clear cable routing is supported by the base belonging to Gehrtec system components.

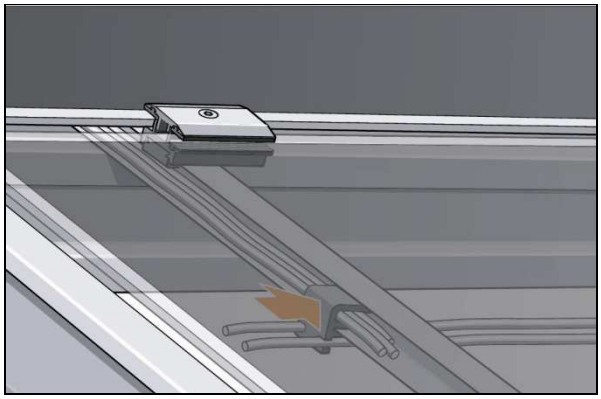


Fig. 10.1: Cable clip on the carrier rail

The cable clips are provided in order to ensure clean cable management. It is recommended to attach the cable clips before the solar modules block access to the module girders. Slide the cable clips in the bottom side of the module girders until they lock in.

Laying of Cable in the Longitudinal Beams

The longitudinal beams can be used to your advantage for cable routing.

The upper longitudinal beams, which are easier to reach, are especially suitable for this purpose. Make sure that no more than 5 cable pairs with 16 mm² are set in one profile.

Every last crossbeam of a row can be modified by special cable guides so that the cables can be well fed from the upper longitudinal beams of the post into the ground.

The crossbeam with cable conduit allows for practical cable routing and provides optimal protection for further cable routing.

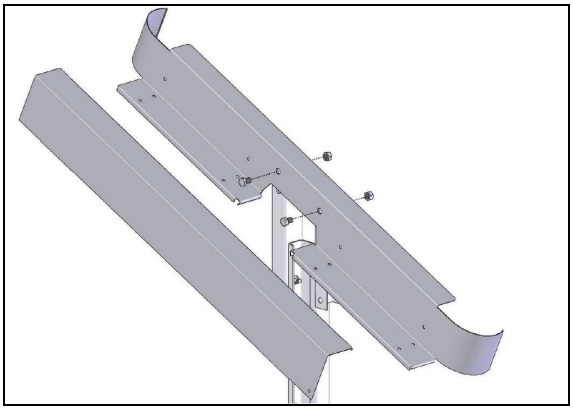


Fig. 10.2: Crossbeam with cable conduit (actual design)

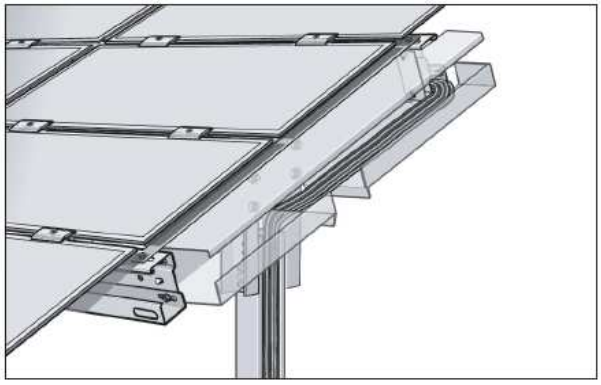


Fig. 10.3: Crossbeam with cable conduit (early design)

Routing the Cables in the Posts

© Gehrlicher Solar AG

The cables routed through the posts can be covered with a protective plate.

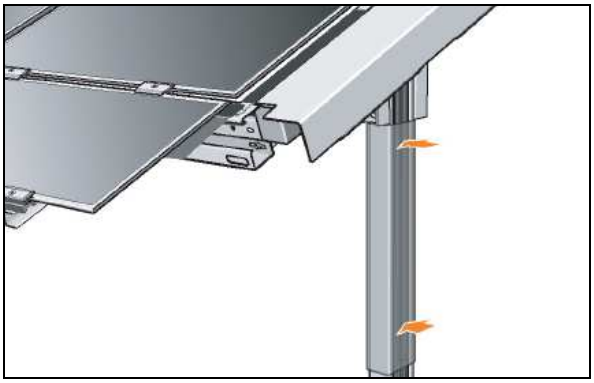


Fig. 10.4: Protective plate for posts

Although predefined solutions for many areas of the cable fixing of Gehrtec base are available, depending on the planned cable management, some cases may require securing the cable by other means. This you have to plan around the electrical design and electric construction.

Edge protection around the cable guide

Wherever the cables can be damaged by sharp-edged metal parts, the sharp edges have to be covered so that it does not damage the cable. This work must be planned in conjunction with the electric planning. The edge guard bands are not included as standard in the sub-structure - they must be specially ordered!

The following shows an example of the use of edge protection strips!

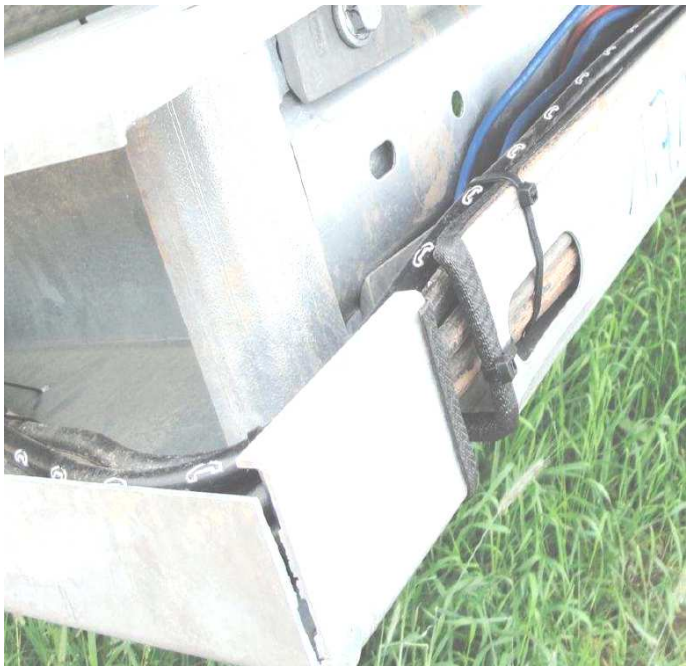


Fig. 10.5: Edge protection in the area of the longitudinal beam

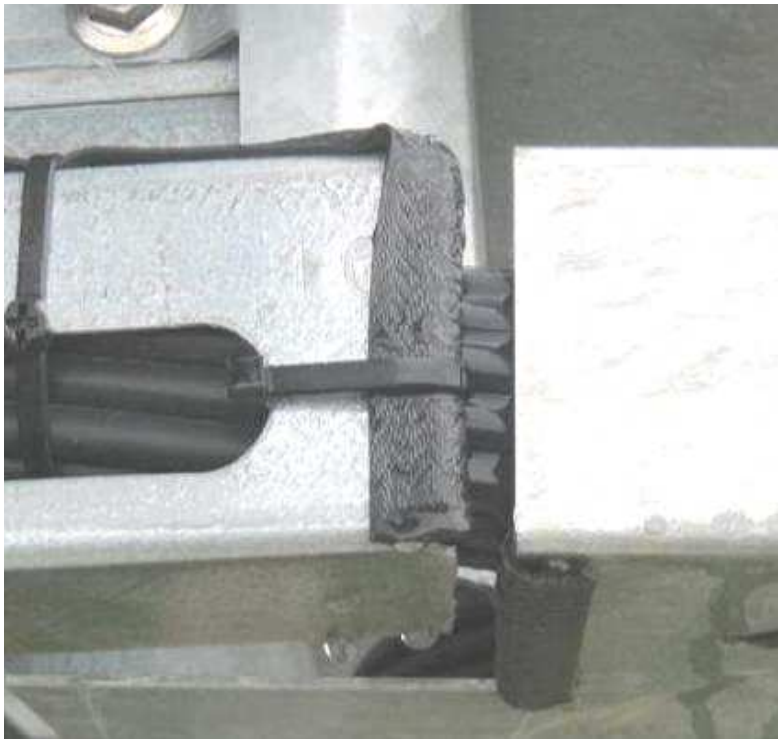


Fig. 10.6: Attachment of the edge protection

© Gehrlicher Solar AG

Fig. 10.7: Edge protection and cable attachment

Potential equalization (Grounding the Sub-structure)

The Potential equalization can be performed in accordance with the applicable requirements at the installation site, (for example in Germany according to DIN 18014). The installation of the applicable regulations must also be performed in accordance with the lightning protection (for example in Germany according to DIN EN 62305 (VDE 0185-305)).

Due to the varying national regulations only examples of realisation are provided that must be checked with each individual installation. Under certain circumstances, individual solutions can be found.

Important for the System Designer and Installer

The installer is responsible for the orderly and rule-compliant version of the national overvoltage protection and the potential equalization. Normally, at the system acceptance the functionality of the entire installation has to be demonstrated.

Practical examples

It is widely common to connect one of the first posts as well as one of the last posts in a row to the potential equalization cables.

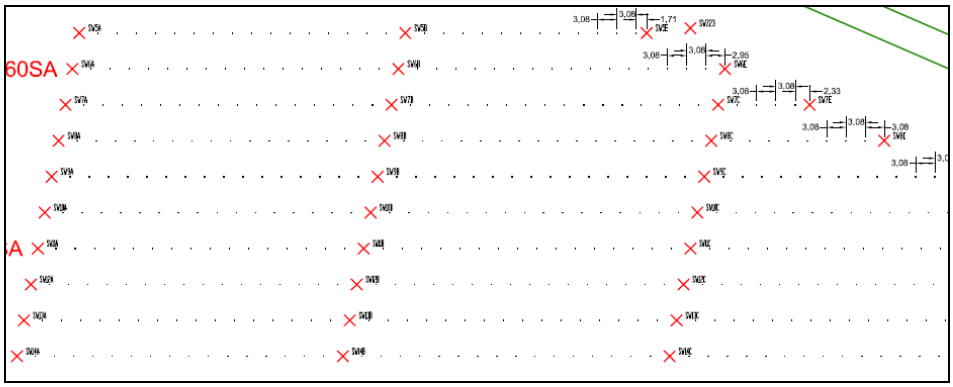
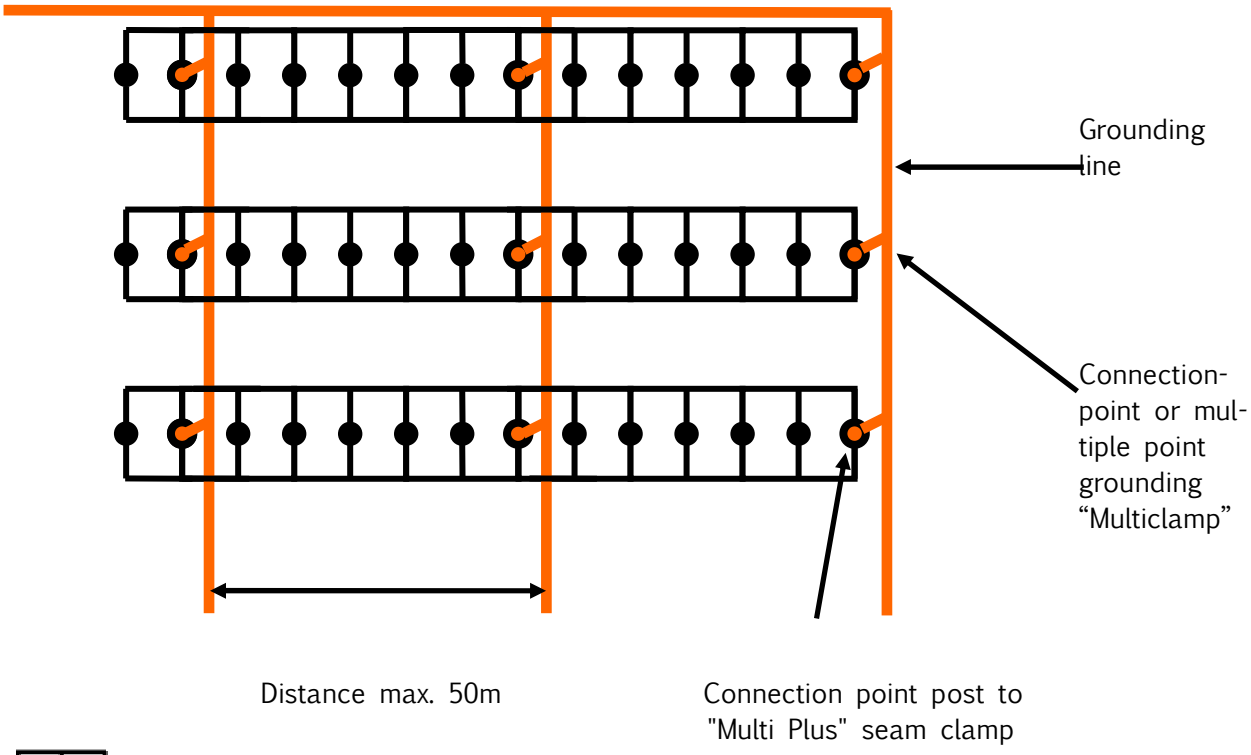


Fig. 10.8: Example of a ground mounted plan (detail): ·≙ Posts, **X** ≙ Connecting post / Potential equalization

© Gehrlicher Solar AG

The posts with cables are not the best use for the grounding, because the posts are not covered, so often the second post in the series is be grounded. The following figure shows some details of an example ground plan.



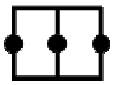

Schematic representation of table (3 posts and 3 cross members with side rails)

Fig. 10.9: Example of grounding (tables are grounded on the post)

Within a longer series, a further connection to the equipotential bonding conductor at least every 50 meters is to be made.

When selecting the material for the foundation grounding line, is recommended to use a material that does not have a much greater corrosion potential in comparison with the post. In most cases, hot-dip galvanized poles are used, so it is recommended because of corrosion, use a hot-dip galvanized wire also as a foundation grounding line. If a copper conductor is used as a ground, the galvanized poles would inevitably take on the function of anodes, accelerate the corrosion of the posts and in the long term would lead to the destruction of the posts!

Preferred materials for the execution of the potential equalization

The following available components are recommended for the potential equalization:

Component	Area of use	Article number
Steel wire Ø10 mm galvanized	foundation grounding	Z5970497
Multiclamp Steel / galvanized 8mm - 10mm	Connection ground / Trap; Trap / Trap	Z5954451
“Multi Plus” Saddle clamp	Connection Trap / Posts	Z5950451 Z5950956
Corrosion protection binding 100mm	Isolation of the connection Trap / Ground; Trap / Trap	Z0733
Stahldraht Ø 8 mm galvanized	Connection ground / Posts	Z5970799

© Gehrlicher Solar AG

11. Static Calculations

For Gehrtec® BASE, system statics for the maximal allowed snow and wind load were created. The dimensioning of the individual components is sufficiently assessed so that the Proof of Stability can be shown for most projects within Germany.

The Proof of Stability is, aside from this, always the responsibility of the installer / construction supervisor / user and isn't in the responsibility of the mounting system manufacturer. The generally sufficient rating of dimensioning doesn't release one from the obligation to provide project-specific certificates according to building codes or other regional laws, directives, norms etc. which must be fulfilled.

Notice: *Make sure that before construction / assembly start the required certificates and permits must been furnished!*

The following company (among others) is specialized in structural calculations for this support structure:

Ingenieurbüro HKM für das Bauwesen

Dipl.-Ing. (FH) Klaus I. Hölscher - Beratender Ingenieur

Bayerische Ingenieurkammer-Bau Listen-Nr. 12381

Steuernummer: 147/206/40288 - Finanzamt München II

Untersbergstr. 74

D-81539 München

Tel.: 0 89 / 66 10 28

Fax: 0 89 / 66 89 29

www.ib-hkm.de

email@ib-hkm.de

Consequence Classes

According the objective of the Eurocode throughout Europe harmonized technical rules for the design of buildings should be used.

The applicable rules are given by the rules valid in whole Europe and the corresponding rules in the national annex.

Among other things, in the Eurocode (EN 1990) the buildings are categorized by “Consequence Classes” (CC1 … CC3). Usually for PV free field installations the lowest consequence class (CC1) is assumed to be applicable. Because of individual conditions some customers want the application of a different consequence class.

On explicit demand of the customer a different consequence class can be respected in the individual project specific structural calculations.

Consequence Classe accordiing EN 1990

Consequence Class	Consequences of a failure or of a functional disturbance of the support structure or portion thereof	Examples
CC1	**Low** consequence for loss of human life and economic, social or environmental consequences **small or negligible**.	Agricultural buildings without regular movement of persons (e. g, greenhouse, barn, storage, solar racking system)
CC2	**Medium** consequence for loss of human life, economic, social or environmental consequences **considerable**.	Residential and office buildings
CC3	**High** consequence for loss of human life or economic, social or environmental consequences **very great**	Grandstands, public buildings with high failure consequences, (eg, concert hall)

© Gehrlicher Solar AG

Snow and wind loads

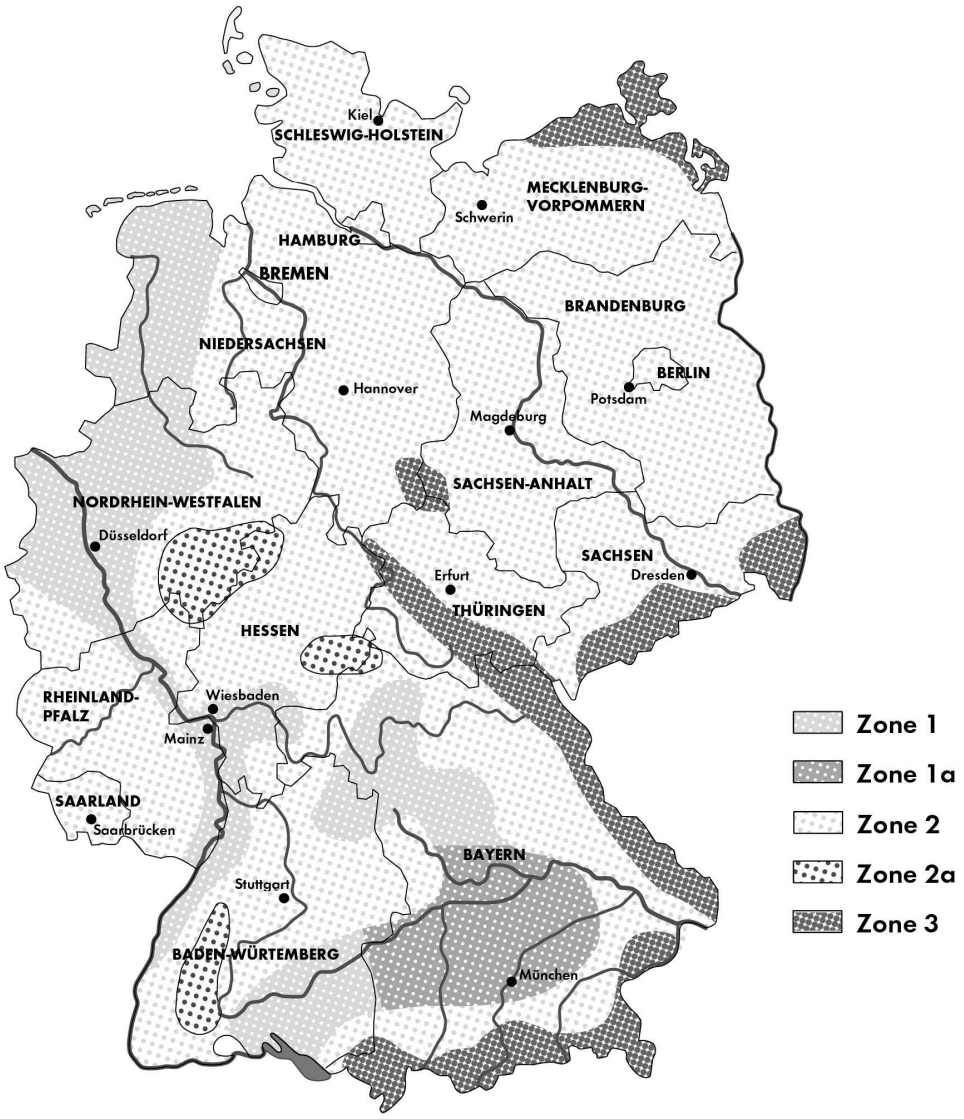
Accordingly, the installer is to determine under which rules to calculate the loads.

The following paragraphs describe the determination of the loads according to DIN EN 1991-1-3 and EN 1991-1-4. However, this is only provided as an example. The corresponding calculations have to be carried out in each case by a qualified structural engineer.

Snow Load Zones according to DIN EN 1991-1-3

For the determination of the appropriate snow load zone by an expert structural engineer, DIN EN 1991-1-3 applies with national attachment DIN EN 1991-1-3/NA from December 2010. The version below was last updated in March 2010. The snow load zone (SLZ) for the location of the planned photovoltaic plant is to be determined by consulting the snow load zone map.

For individual load calculations, it is absolutely necessary to contract an expert structural engineer.



Picture 11.1: Snow load zone map according to DIN EN 1991-1-3/NA Stand Dezember 2010

Wind Zones according to DIN EN 1991-1-4

For the determination of the appropriate snow load zone by an expert structural engineer, DIN EN 1991-1-4 with national attachment DIN EN 1991-1-4/NA from December 2010. The version below was last updated in March 2010. The wind zone (WZ) for the location of the planned photovoltaic plant is to be determined by consulting the wind zone map.

The wind loads apply for mounting on interior land under regular conditions, positioning according to wind zone and ground level. For locations near the coast or on exposed areas (summits and plains), higher wind loads are to be expected.

For individual load calculations, it is absolutely necessary to contract an expert structural engineer.

Picture 11.2: Wind zone map according to DIN EN 1991-1-4/NA

© Gehrlicher Solar AG

Rough Estimation of Support Structure Suitability

In the following, load scenarios are presented, for which a standardized proof of stability has already been issued. In many cases, a proof of stability can be issued based on the certificates existing already.

The individual evaluation of stability should be carried out by an expert structural engineer under consideration of location-specific characteristics (snow load, wind load, terrain slope, ability to pile-drive, stability of the subsurface, etc.).

System GehrTec® Base FS 4

Load Scenario A

wind back pressure qk = 0.85 kN/m² as well as snow _ * sk = 1.20 kN/m²

This corresponds with the following location conditions:

wind zone 3, coast and Baltic sea islands and

wind zone 1, inland and

snow load zone 1 to H = 770 m or

snow load zone 1a to H = 660 m or

snow load zone 2 to H = 475 m or

snow load zone 2a to H = 395 m or

snow load zone 3 to H = 345 m

Load Scenario B

wind back pressure q_p = 0,50 kN/m² as well as snow μ * s_k = 1,40 kN/m²

This corresponds with the following location conditions:

wind zone 1, inland and

snow load zone 1 to H = 800 m or

snow load zone 1a to H = 735 m or

snow load zone 2 to H = 530 m or

snow load zone 2a to H = 450 m or

snow load zone 3 to H = 395 m

System GehrTec® Base Gen.5-8

Load Scenario A

wind back pressure qk = 0.60 kN/m² as well as snow _ * sk = 1.00 kN/m²

This corresponds with the following location conditions::

wind zone 2, inland and

snow load zone 1 to H = 680 m or

snow load zone 1a to H = 575 m or

snow load zone 2 to H = 410 m or

snow load zone 2a to H = 335 m or

snow load zone 3 to H = 290 m

Load Scenario B

wind back pressure qk = 0.50 kN/m² as well as snow _ * sk = 1.40 kN/m²

This corresponds with the following location conditions:

wind zone 1, inland and

snow load zone 1 to H = 800 m or

snow load zone 1a to H = 735 m or

snow load zone 2 to H = 530 m or

snow load zone 2a to H = 450 m or

snow load zone 3 to H = 395 m

© Gehrlicher Solar AG

System GehrTec® Base F-3A / F-3C

Load Scenario A

wind back pressure qk = 0.60 kN/m² as well as snow _ * sk = 0.85 kN/m²

This corresponds with the following location conditions:

wind zone 2, inland and

snow load zone 1 to H = 605 m or

snow load zone 1a to H = 505 m or

snow load zone 2 to H = 355 m or

snow load zone 2a to H = 285 m or

snow load zone 3 to H = 250 m

Load Scenario B

wind back pressure qk = 0.50 kN/m² as well as snow _ * sk = 1.50 kN/m²

This corresponds with the following location conditions:

wind zone 1, inland and

snow load zone 1 to H = 800 m or

snow load zone 1a to H = 770 m or

snow load zone 2 to H = 560 m or

snow load zone 2a to H = 470 m or

snow load zone 3 to H = 415 m

© Gehrlicher Solar AG

System GehrTec® Base F-3D

Load Scenario A

wind back pressure qk = 0.75 kN/m² as wellas snow _ * sk = 0.90 kN/m²

This corresponds with the following location conditions:

wind zone 3, inland and

snow load zone 1 to H = 630 m or

snow load zone 1a to H = 530 m or

snow load zone 2 to H = 370 m or

snow load zone 2a to H = 300 m or

snow load zone 3 to H = 260 m

Load Scenario B

wind back pressure qk = 0.50 kN/m² as well as snow _ * sk = 1.50 kN/m²

This corresponds with the following location conditions:

wind zone 1, inland and

snow load zone 1 to H = 800 m or

snow load zone 1a to H = 770 m or

snow load zone 2 to H = 560 m or

snow load zone 2a to H = 470 m or

snow load zone 3 to H = 415 m

© Gehrlicher Solar AG

12. Operation, Maintenance and Inspection

Operation under high snow load conditions

Under certain circumstances it can also happen even with a correct (according the regulations) load design that the snow load onto the module is higher than assumed in the design. Reasons can be:

- There was more snow fall than assumed (the weather does not exact follow the models created to describe the weather!).
- There were snow drifts
- There is snow slid from the modules and has built up on the floor in front of the table. In this situation the snow can no longer slip down from the modules, and may therefore accumulate further on the modules at the lower side of the table. That risk can be reduced significantly by increasing the height of the module table (through the extension and strengthening of ramming poles) higher.
- It has formed a massive ice-/snow-bridge between the snow on the modules and snow / ice the ground, which brings in additional loads on the solar modules

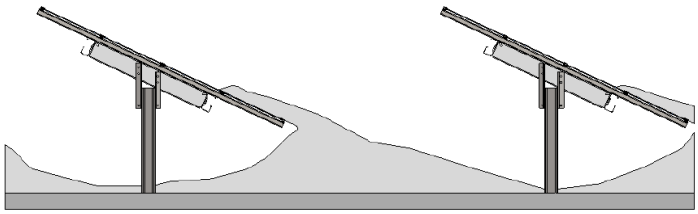


Fig. 12.1: Snow lying in front of the rack prevents snow on the modules from sliding down

If because of the snow fall and/or the weather conditions it can be expected, that by one of the shown events that there are higher loads on the modules than assumed during the design than measures have to be taken to reduce the load on the module to a value which can be carried safely by the modules and the sub-structure.

These measures can include:

- clearing away the snow in front of the module table, so that further snow may well slip from the modules of the table created in the space before the table.
- clearing the snow from the modules. During removal of the snow it has to be respected, that the racking system is not damaged by non uniform loading of the system.

In many cases, the cost for snow removal are balanced by the by the additional income by additional electricity generation, so that these measure can not only be seen as an emergency measure but also as a routine yield-optimizing measure.

Caution should be exercised when the modules of the lowest module line are in contact with snow / ice that have built up in front of the table!

Inspection Plan for GehrTec® BASE Support Structure

Authorization for Inspections and Maintenance

All maintenance work is to be done exclusively by experts with the according qualifications.

Maintenance Intervals and Maintenance Inspection, System Inspection, Special Inspections

Routinely the components must be inspected regarding fastener tightness, corrosion and wear. Fasteners are to be tightened and defect components are to be replaced. Annually or according to individual indications, an inspection of Gehrtec BASE support structure is to be conducted (maintenance inspection).

To reduce maintenance time and cost, it is recommended to combine maintenance inspections with system inspections, which are independent from each other and to be done regularly or as needed, for example when damages are to be inspected.

If an increase in damages is determined, for example during the inspections or due to other occurrences, then the intervals for maintenance and inspection are to be shortened in a reasonable way.

Additional special inspections are to be done after heavy storms, earthquakes or other unusual occurrences that could damage the support structure.

Objective of Inspection and Maintenance Work

It can and should be assured with these inspections and maintenance that small damages are repaired cost-effectively and that no further damages result from these in the course of time.

The mentioned maintenance work is therefore in your own best interest. Appropriate use according to the Product Liability Law is only given if the above mentioned intervals for maintenance and inspections are carried out. Only then does the manufacturer product liability apply.

© Gehrlicher Solar AG

Maintenance Inspections performance and all other Maintenance:

1. This inspection is to be conducted particularly as visual examination for, among others, obvious damage, such as corrosion on all parts of the support structure. To be repaired are all corrosion damages with an area larger than 1 cm² or an extension of more than 3 cm (scratches with more than 1 mm with). Rusty screws (obvious red rust!) have to be changed!

2. The following parts are to be actively sample-tested in a volume of 0.1% and, if necessary, the problems are to be repaired:
   - The rubber inserts in the module clamps are to be tested regarding slippage. If a rubber insert has slipped more than 5 mm, the mistake is to be corrected.
   - The tightness of the screw connections is to be tested.
   - If loose or unfastened screw connections are determined, the sample volume is to be increased by the factor 10 and the test is to be done on additional screw connections. If more than 1% loose screw connections are determined, the whole area must be tested. Loose screw connections are to be tightened. If this isn't possible, new fasteners are to be used.
   - The adaptors are to be sample-examined for corrosion, especially on the upper edges and the screw connections.
   - If, during a sample examination (volume 0.1%), a defect quota of over 1% is determined, the sample volume regarding the affected parts is to be increased by the factor 10. If, during this second test, the defect quota is again over 1%, then an examination of the whole area must be conducted.

3. Zinc corrosion protection:
   On galvanized parts, the thickness of the zinc layer is to be tested and documented. For larger plants, a measurement of the zinc layer thickness is to be conducted on one table per MWp. It must be made sure that the same parts on the same spots as in the previous measurements are examined in the following measurements. For every part, the average zinc layer thickness is to be calculated.
   - If the zinc consumption in comparison with the measurement result from the last measurement is larger than 4 µm/year, then it is to be assumed that there is a chemical corrosion factor for example high concentration of harmful substances in the air. The root causes of this should be examined!
   - Repair of Damages:
     The spots with corrosion damage (area > 1cm²) are to be freed of rust. This can be done well on a mechanical basis with a steel brush or sandpaper. After cleaning the surface, these are to be covered with commercially available zinc dust paint with at least 95% zinc. We recommend using SikaCor® Zinc ZS (Friazinc® ZS). When using, notices in the product and safety data sheets are to be heeded.

4. Poles

If Zinc coated posts are used, the corrosion of the poles in the soil should be checked on a sample basis. The sample size is determined by the corrosiveness of the soil. If high corrosiveness is expected, the following inspection should be conducted every three years. If no corrosion is expected, the sample size can be reduced and / or time between inspections can be increased in a reasonable way. For inspection the soil is to be dug to a depth of 40 cm and the pole is to be cleaned and the thickness of the zinc coating is to be measured in this area. If in this area, compared to the post over the ground substantially higher consumption of Zinc is detected and a conclusion can be made, that the corrosion protection is not suitable for the intended time of use, than the sample size is to be increased by a factor of 3. Further actions are necessary (not only with the samples but with all posts), which are strongly dependent by the soil, and which are to be defined by experts regarding the individual case. For example a strongly acidic soil may be neutralized by the addition of lime in the surface region of the post, to reduce the corrosive effect of the soil.

5. Other Maintenance Work:

Because of the individual environmental conditions of site, additional maintenance work can be necessary.

© Gehrlicher Solar AG

13. Warranty

The warranty conditions are described in a separate warranty document.

Problems during Warranty Period

If, during the warranty period, warranty-relevant damages arise, please contact the RMA department at Gehrlicher Solar AG (rma@gehrlicher.com).

14. Dismantling and Disposal

Dismantling

Before dismantling the sub construction it must be assured that there is no danger because of high electric voltage or not insulated dangerous electric cables. The electric connections between the modules are to removed. If there are electricity carrying touchable parts, then these are to be insulated by authorized persons.

Furthermore before dismantling the sub construction all PV modules have to be disconnected and removed.

An electrical expert has to declare that the installation can be dismantled without any electrical danger.

After having removed the modules and all electrical systems with touchable parts under high voltage than the sub construction can be dismantled in the reverse order than the installation.

© Gehrlicher Solar AG

Disposal

During dismantling, mainly the following products are created that are to be correctly sorted and given to specialized disposal companies.

Modules

Heed the disposal conditions from the module manufacturer.

Metal Parts

These can be sorted and given to a specialized disposal company, which will pay compensation.

Cables, Cable Clips and mounting Clips made from plastic

These are to be given (if possible sorted) to a specialized disposal company which will pay compensation.

Small Electrical and Electronic Components

These are to be given to a specialized disposal company.

Other

The remaining parts are to be disposed of in the garbage.

15. Revision

Document: 90310052

Revision	Datue	Change	Page
R1.0	2009	First Publishing	All
R2.0	2012.01.30	New pictures base, Mounting F2; table with two lines of piles	All
R2.1	2012.03.19	Adjusted torque moments; several minor changes	
R2.2	2012.04.20	Unevenness of the terrain; Consequence Classes; Small Details	

© Gehrlicher Solar AG

16. Contact

Addresses in Germany

Fig. 16.1: Company locations in Germany

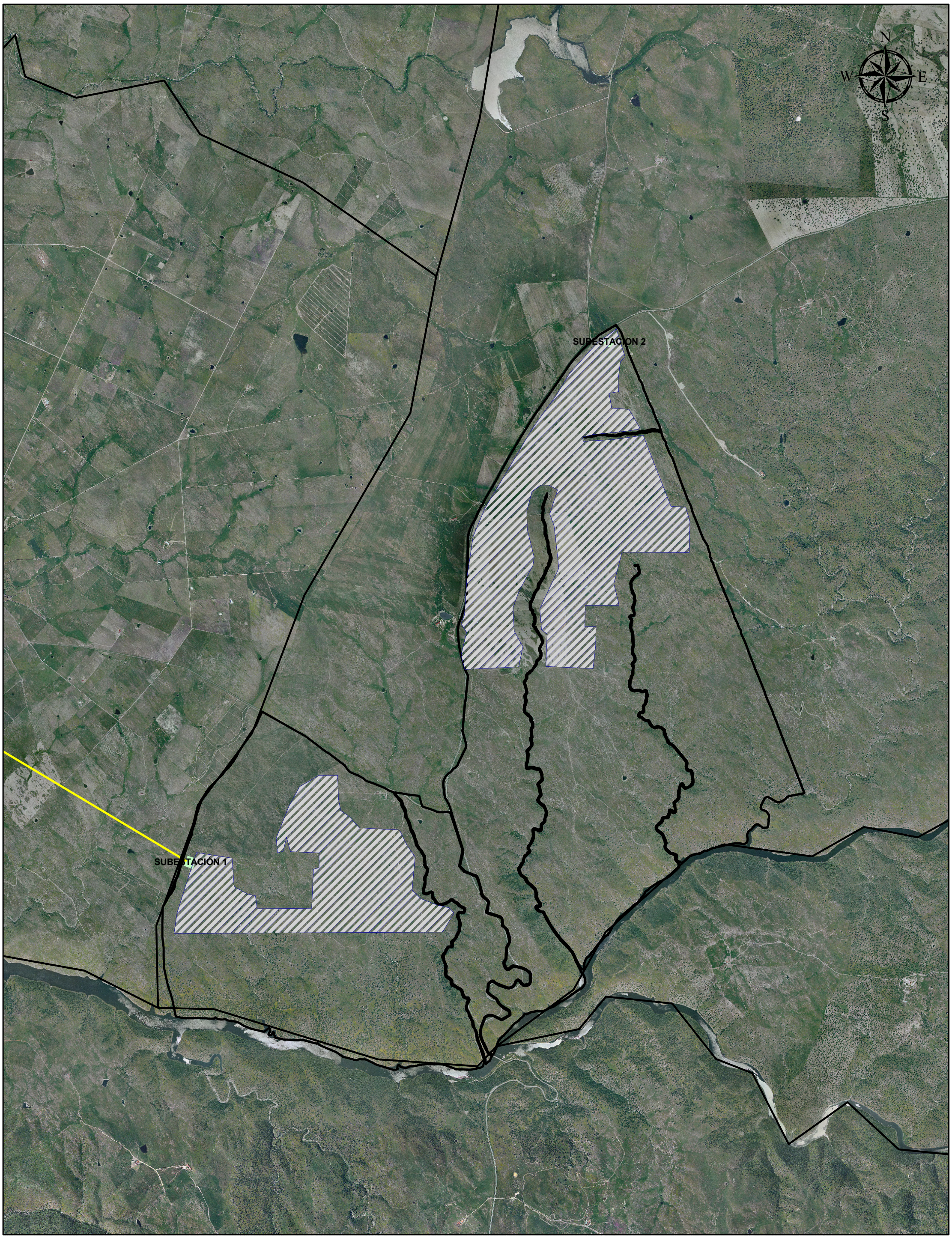
Munich Office (Administration)
Max-Planck-Str. 3
D–85609 Dornach/München
Tel: +49 89 / 42 07 92 – 0
Fax: +49 89 / 42 07 92 – 85 40
info@gehrlicher.com

Coburg Office (Headquarters)
Gehrlicher Solar AG
Austraße 101b
D–96465 Neustadt b. Coburg
Tel: +49 95 68 / 89 66 09 – 0
Fax: +49 95 68 / 89 66 09 – 19
coburg@gehrlicher.com

© Gehrlicher Solar AG

ANEXO VIII.

PLANOS DE ALTERNATIVAS.



LEYENDA

- Alternativa Implantación 1
- Zona de Implantacion
- Línea de Evacuación

0 0,25 0,5 1 Km.

ED_1950_UTM_Zone_30N
Projection: Transverse_Mercator
False_Easting: 500000,000000
False_Northing: 0,000000
Central_Meridian: -3,000000
Scale_Factor: 0,999600
Latitude_Of_Origin: 0,000000
Linear Unit: Meter

GCS_European_1950
Datum: D_European_1950

PROYECTO DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA "TALASOL SOLAR PV" DE 300 Mw EN TALAVAN Y LINEA DE EVACUACIÓN ASOCIADA.

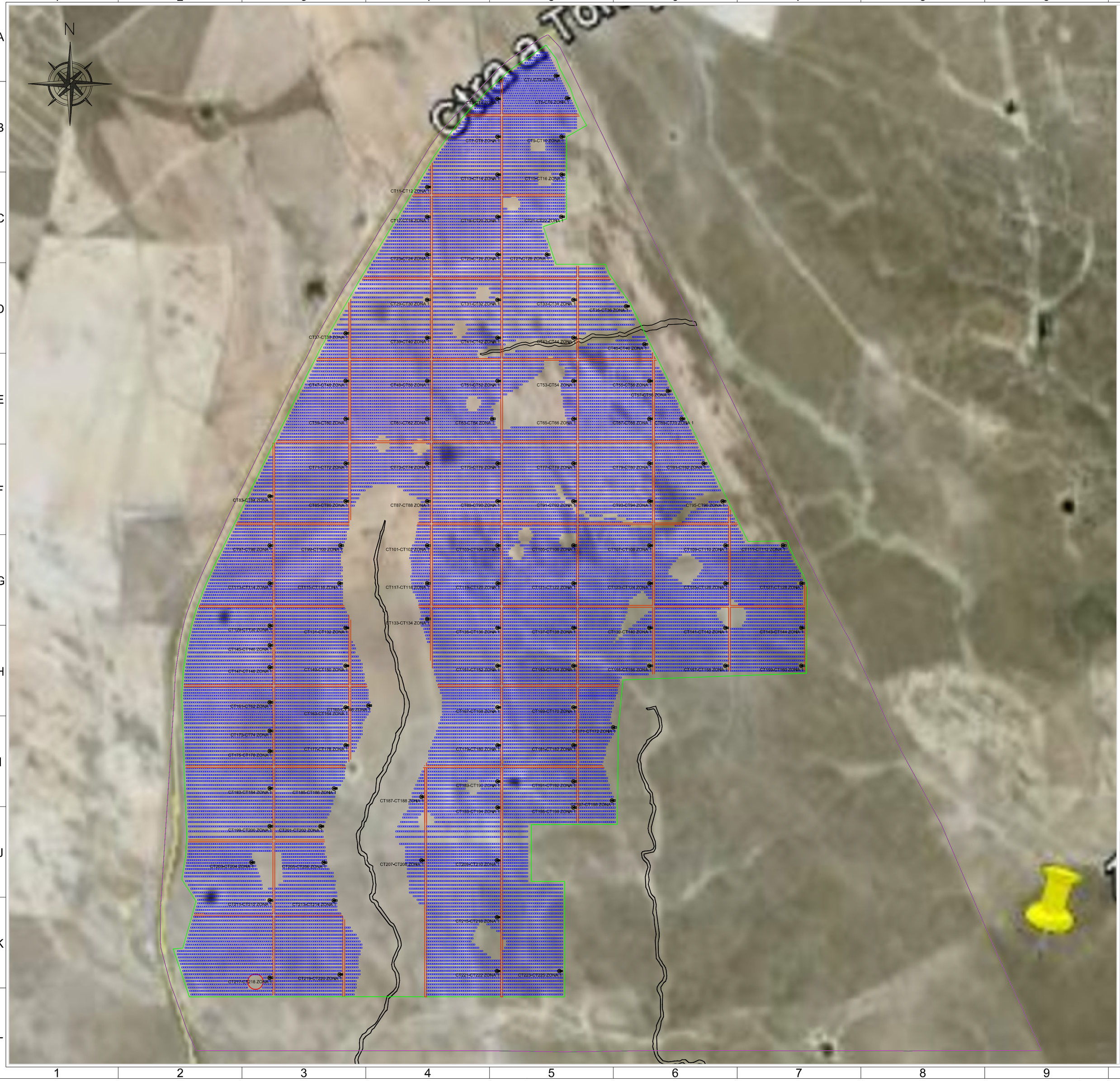
Nº PLANO: **2**

PLANO: **PLANO DE ALTERNATIVA DE IMPLANTACIÓN 1**

EL TDO. EN INGENIERÍA AGRARIA
AUTOR DEL PROYECTO
Fdo: Teo Casimiro Gordillo

LDO. EN BIOLOGIA
Fdo: Ángel Luis Sánchez

ESCALA: 1/30000
FECHA: Mayo-2013



LEYENDA

- MÓDULO SUNPOWER E21 345
- CENTROS DE TRANSFORMACIÓN 1'8 KVA
- LIMITE PARCELA
- VALLADO PERIMETRAL
- ARROYOS EN PARCELA
- CAMINOS INTERIORES

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:

- **Potencia Nominal:** 200 MW
- **Potencia Pico:** 200 MW
- **Ratio:** 100 %

- **Módulo:** Sunpower E-21 345 Wp / 579.712 uds
- **Inversor:** SMA SC 900 CP-XT / 220 uds
  SMA SC 500 CP-XT / 4 uds

- **Superficie Útil:** 500 Ha
- **Superficie utilizada**: 365 Ha

INSTALACIÓN FV TALASOL

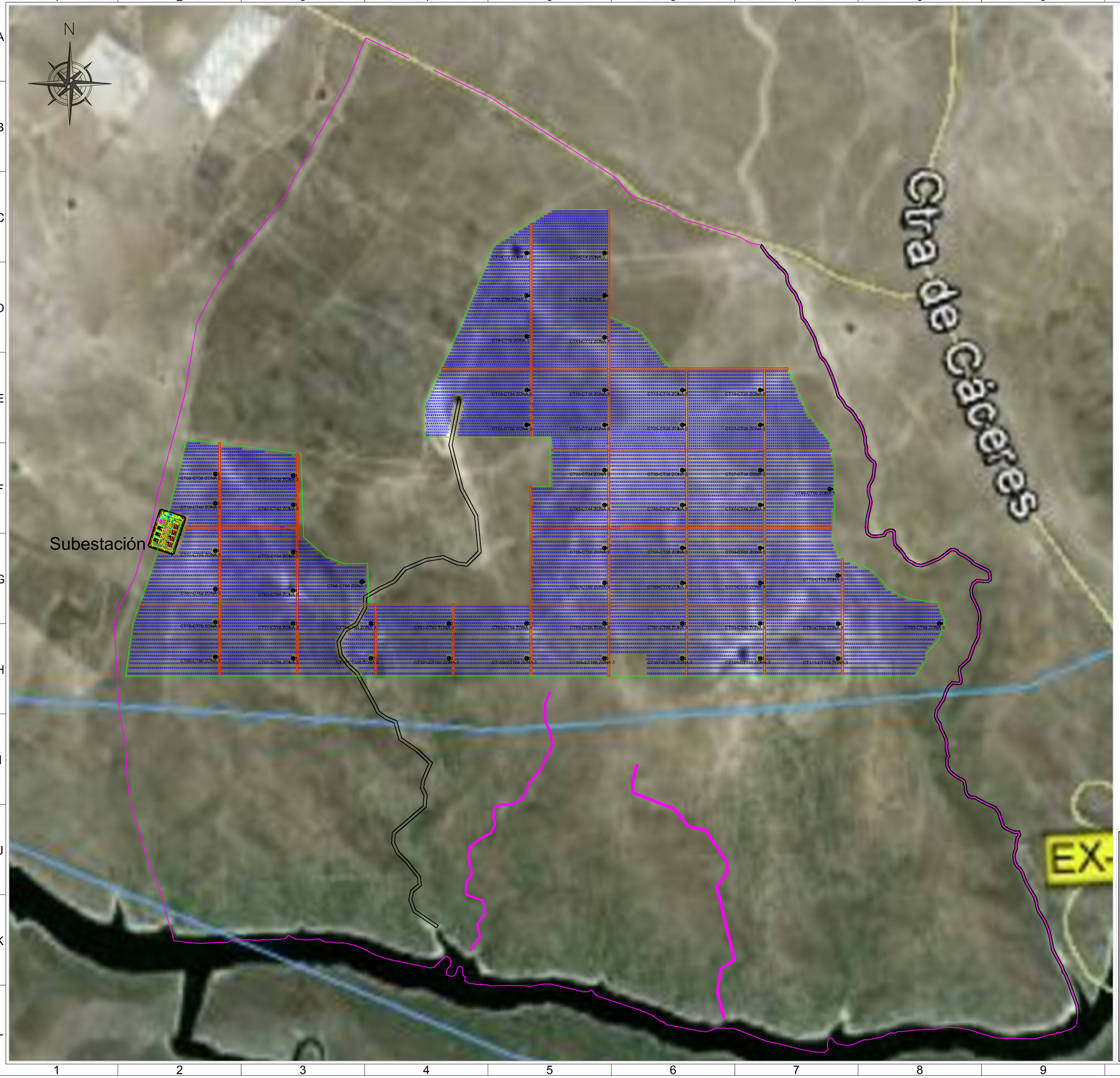
PETICIONARIO: TALASOL SOLAR S.L.

SITUACIÓN: Polígono 14, Parcela 1 y Polígono 15, Parcela 1, Camacho - Talaván (Cáceres)

PLANO: IMPLANTACIÓN - Polígono 14

ESCALA		DIBUJADO POR:	COLEGIADO Nº:	APROBADO POR:	COLEGIADO Nº:	PLANO Nº
S/E	Gehrlicher Solar	PEDRO JULIAN ESPÍN	2.233	FRANCISCO ESPÍN SÁNCHEZ	3.977	1
FECHA MAY 2013		-	-	JOAQUÍN MARTÍNEZ JIMÉNEZ	3.900	REVISIÓN 2

EL PRESENTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD INTELECTUAL DE GEHRLICHER SOLAR ESPAÑA S.L, QUEDANDO PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL, MODIFICACIÓN DEL MISMO, CESIÓN O ENTREGA A TERCERAS PERSONAS NO AUTORIZADAS EXPRESAMENTE POR EL TITULAR.



LEYENDA

- MÓDULO SUNPOWER E21 345
- CENTROS DE TRANSFORMACIÓN 1'8 KVA
- LIMITE PARCELA
- VALLADO PERIMETRAL
- ARROYOS EN PARCELA
- CAMINOS INTERIORES

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:

- **Potencia Nominal:** 100 MW
- **Potencia Pico:** 100 MW
- **Ratio:** 100 %
- **Módulo:** Sunpower E-21 345 Wp / 289.856 uds
- **Inversor:** SMA SC 900 CP-XT / 110 uds
  SMA SC 500 CP-XT / 1 uds
- **Superficie Útil:** 200 Ha
- **Superficie utilizada**: 186 Ha

INSTALACIÓN FV TALASOL

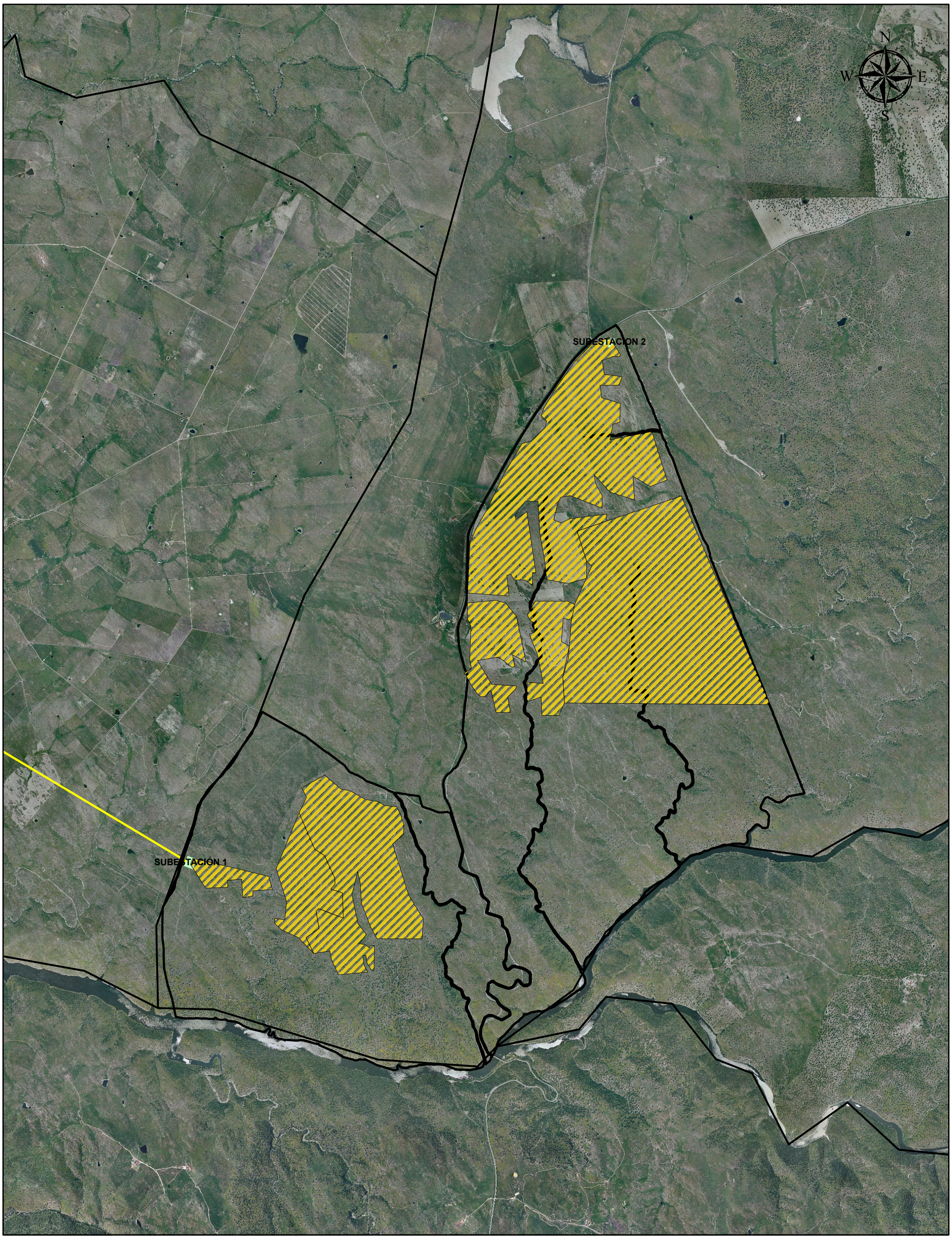
PETICIONARIO: TALASOL SOLAR S.L.

SITUACIÓN: Polígono 14, Parcela 1 y Polígono 15, Parcela 1, Camacho - Talaván (Cáceres)

PLANO: IMPLANTACIÓN - Polígono 15

ESCALA		DIBUJADO POR:	COLEGIADO Nº:	APROBADO POR:	COLEGIADO Nº:	PLANO Nº
S/E	Gehrlicher Solar	PEDRO JULIAN ESPÍN	2.233	FRANCISCO ESPÍN SÁNCHEZ	3.977	2
FECHA		-	-	JOAQUÍN MARTÍNEZ JIMÉNEZ	3.900	REVISIÓN
MAY 2013						2

EL PRESENTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD INTELECTUAL DE GEHRLICHER SOLAR ESPAÑA S.L, QUEDANDO PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL, MODIFICACIÓN DEL MISMO, CESIÓN O ENTREGA A TERCERAS PERSONAS NO AUTORIZADAS EXPRESAMENTE POR EL TITULAR.



LEYENDA

- Alternativa Implantación 2
- Zona de Implantacion
- Línea de Evacuación

0 0,25 0,5 1 Km.

ED_1950_UTM_Zone_30N
Projection: Transverse_Mercator
False_Easting: 500000,000000
False_Northing: 0,000000
Central_Meridian: -3,000000
Scale_Factor: 0,999600
Latitude_Of_Origin: 0,000000
Linear Unit: Meter

GCS_European_1950
Datum: D_European_1950

PROYECTO DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA "TALASOL SOLAR PV" DE 300 Mw EN TALAVAN Y LINEA DE EVACUACIÓN ASOCIADA.

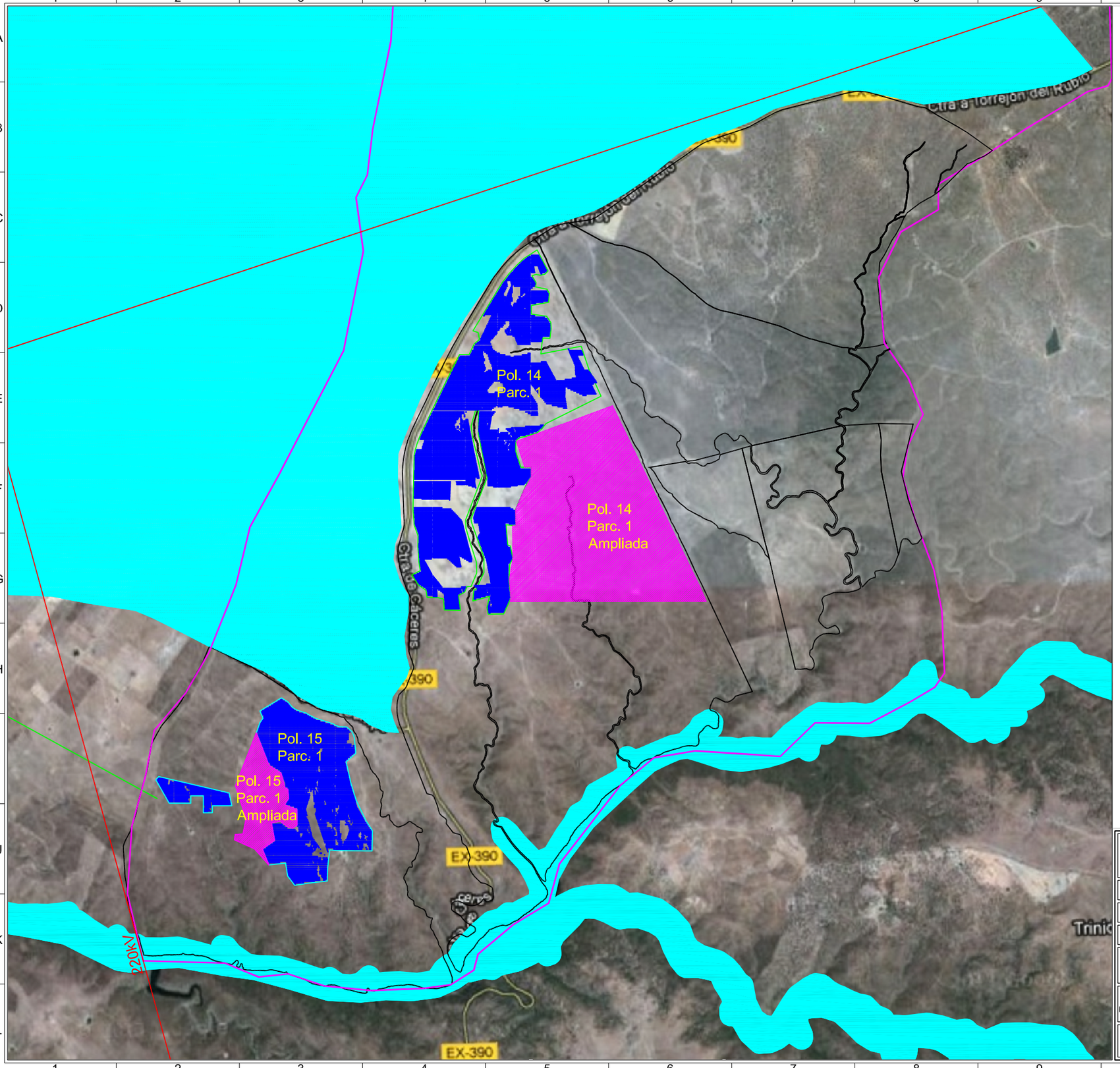
Nº PLANO: 3

PLANO: PLANO DE ALTERNATIVA DE IMPLANTACIÓN 2

EL TDO. EN INGENIERÍA AGRARIA
AUTOR DEL PROYECTO
Fdo: Teo Casimiro Gordillo

LDO. EN BIOLOGIA
Fdo: Ángel Luis Sánchez

ESCALA: 1/30000
FECHA: Mayo-2013



N

LEYENDA

- TÉRMINO MUNICIPAL DE TALAVÁN
- LÍNEA ELÉCTRICA EXISTENTE
- ZONA ZEPA
- PARCELAS DE IMPLANTACIÓN
- ZONA DE IMPLANTACIÓN
- ZONA DE AMPLIACIÓN

SUPERFICIE DE OCUPACIÓN

Pol.14 Parc.1: 277.09 Ha.
Pol.14 Parc.1 Ampliada: 229.01 Ha.
Pol.15 Parc.1: 123.49 Ha.
Pol.15 Parc.1 Ampliada: 34.26 Ha.

TOTAL: 663.86 Ha.

INSTALACIÓN FV TALASOL

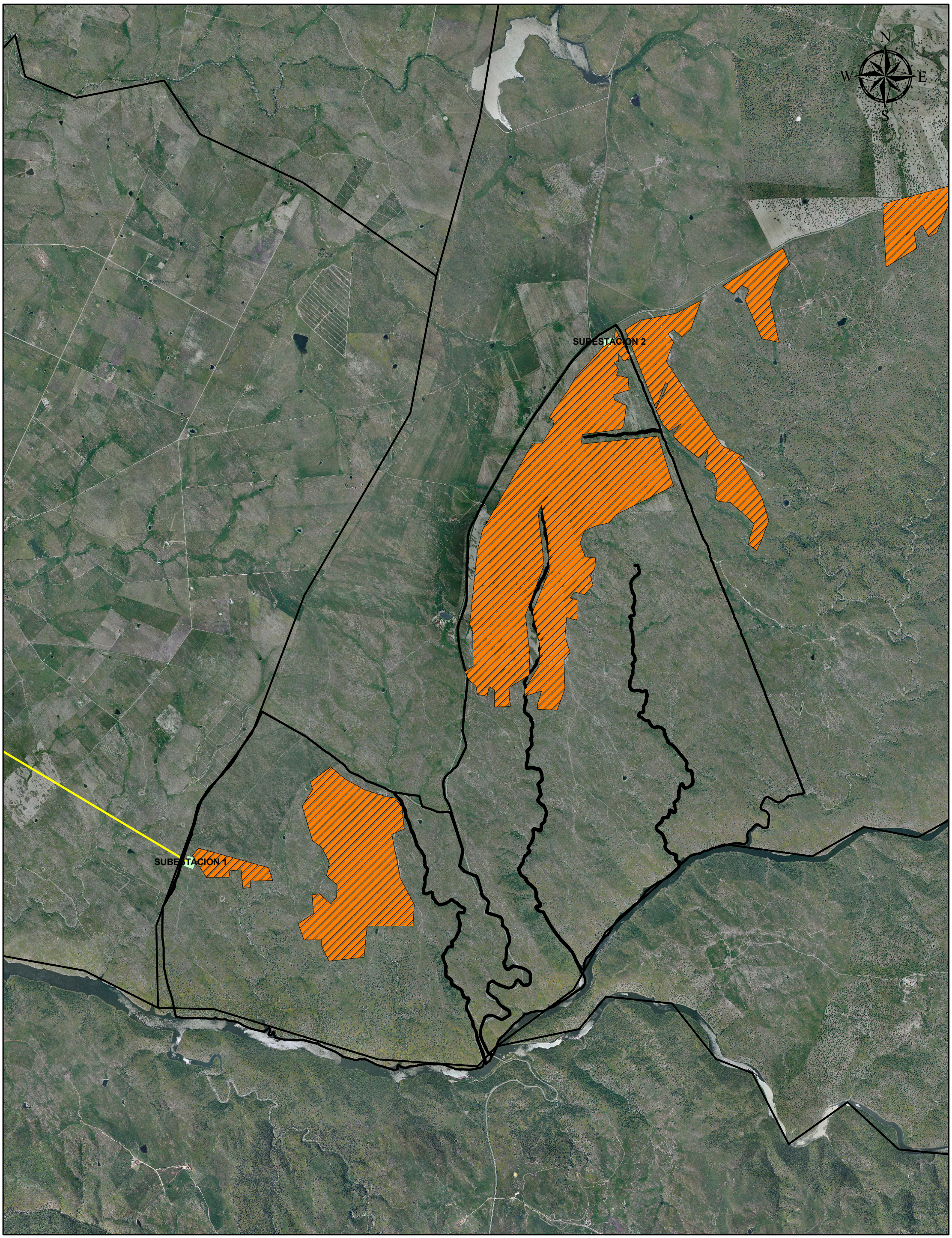
PETICIONARIO: TALASOL SOLAR S.L.

SITUACIÓN: Polígono 14, Parcela 1 y Polígono 15, Parcela 1, Camacho - Talaván (Cáceres)

PLANO: Ocupación de implantación

ESCALA		DIBUJADO POR:	COLEGIADO Nº:	APROBADO POR:	COLEGIADO Nº:	PLANO Nº
S/E	Gehrlicher Solar			FRANCISCO ESPÍN SÁNCHEZ	3.977	1
FECHA MAY 2012		-	-	JOAQUÍN MARTÍNEZ JIMÉNEZ	3.900	REVISIÓN

EL PRESENTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD INTELECTUAL DE GEHRLICHER SOLAR ESPAÑA S.L, QUEDANDO PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL, MODIFICACIÓN DEL MISMO, CESIÓN O ENTREGA A TERCERAS PERSONAS NO AUTORIZADAS EXPRESAMENTE POR EL TITULAR.



LEYENDA

- Alternativa Implantación 3
- Zona de Implantacion
- Línea de Evacuación

0 0,25 0,5 1 Km.

ED_1950_UTM_Zone_30N
Projection: Transverse_Mercator
False_Easting: 500000,000000
False_Northing: 0,000000
Central_Meridian: -3,000000
Scale_Factor: 0,999600
Latitude_Of_Origin: 0,000000
Linear Unit: Meter

GCS_European_1950
Datum: D_European_1950

PROYECTO DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA "TALASOL SOLAR PV" DE 300 Mw EN TALAVAN Y LINEA DE EVACUACIÓN ASOCIADA.

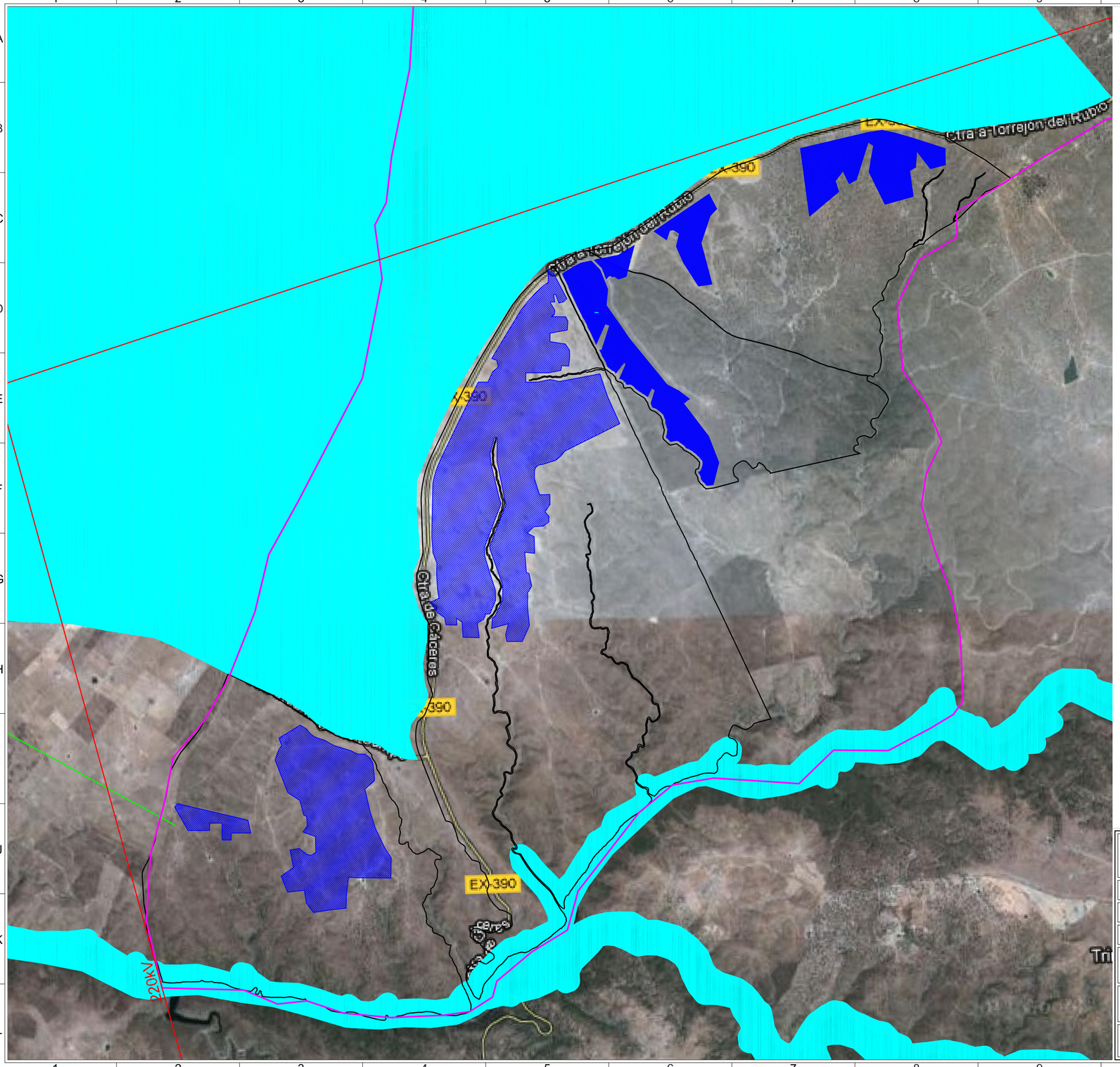
Nº PLANO: **4**

PLANO: **PLANO DE ALTERNATIVA DE IMPLANTACIÓN 3**

EL TDO. EN INGENIERÍA AGRARIA
AUTOR DEL PROYECTO
Fdo: Teo Casimiro Gordillo

LDO. EN BIOLOGIA
Fdo: Ángel Luis Sánchez

ESCALA: 1/30000
FECHA: Mayo-2013



N

LEYENDA

- TÉRMINO MUNICIPAL DE TALAVÁN
- LÍNEA ELÉCTRICA EXISTENTE
- ZONA ZEPA
- ZONA PROTEGIDA POR MIGRACIÓN DE AVES
- PARCELAS DE IMPLANTACIÓN
- ZONA DE IMPLANTACIÓN

POTENCIA PICO: **358.8 MWp**

INSTALACIÓN FV TALASOL

PETICIONARIO:

SITUACIÓN: TALAVÁN , CÁCERES

PLANO: SITUACIÓN

ESCALA		DIBUJADO POR: COLEGIADO Nº:	APROBADO POR: COLEGIADO Nº:	PLANO Nº
S/E	Gehrlicher Solar		FRANCISCO ESPÍN SÁNCHEZ 3,977	1
FECHA DIC 2011		.	JOAQUÍN MARTÍNEZ JIMÉNEZ 3.900	REVISIÓN

EL PRESENTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD INTELECTUAL DE GEHRLICHER SOLAR ESPAÑA S.L, QUEDANDO PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL, MODIFICACIÓN DEL MISMO, CESIÓN O ENTREGA A TERCERAS PERSONAS NO AUTORIZADAS EXPRESAMENTE POR EL TITULAR.

ANEXO IX.

ESTUDIO DE MOVIMIENTOS DE TIERRA.

ESTUDIO DE

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

MOVIMIENTO DE TIERRAS

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA TALASOL

POLÍGONO 14, PARCELA 1 Y POLÍGONO 15, PARCELA 1
TALAVÁN (CÁCERES)

20 DE AGOSTO DE 2012

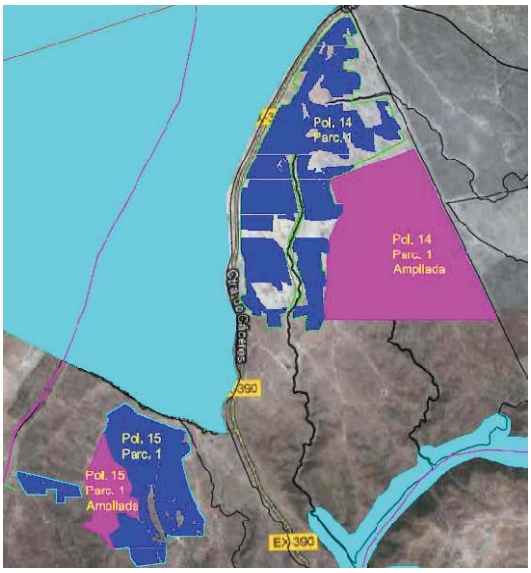
1.- OBJETO DEL ESTUDIO

El presente estudio tiene como objetivo fundamental:

- Conocer de manera aproximada las mediciones y presupuesto de movimiento de tierras para la construcción de la planta solar fotovoltaica en los polígonos 14, parcela 1 y 15, parcela 1, pertenecientes al término municipal de Talaván, provincia de Cáceres.

Este estudio se realiza tomando como base la documentación aportada:

- Plano topográfico de la futura planta fotovoltaica en formato Autocad.
- Estudio Geotécnico de la zona realizado por Vorsevi.



Plano de situación de las parcelas

La excavación se encuentra dividida en dos parcelas y tres fases, siendo el material a excavar en las dos (Pizarra-Esquisto-Grauwaca) variando su competencia con la profundidad.

Estudio geotécnicos realizados determinan que la velocidad de propagación de las ondas sísmicas en el terreno es de 1.500 m/s a una profundidad de 2 m. aprox y esta velocidad aumenta rápidamente con la profundidad. Esto nos lleva a estimar que el material dejará de ser mecanizable (excavación mecánica) a partir de 2,5 - 3 m. Es posible que pueda ser ripable a mayor profundidad, la capacidad de arranque de Tractores tipo CAT D11 o similar es muy alta, pero debemos pensar que no solo debemos tener en cuenta la posibilidad de ripado, sino también la estructuración de los tajos. Un tractor necesita detrás de él, una pala cargadora para la carga del material perfectamente calibrada con su producción, si la producción del tractor disminuye al hacerse los materiales más competentes, se encarece también la carga, con lo cual la voladura debe tenerse en cuenta.

Una forma lógica de ejecutar esta excavación, sería la utilización de retroexcavadora de gran producción y capacidad de arranque, vehículos extraviales de

gran tonelaje en un principio, pasando a la voladura directamente cuando la producción disminuya; la utilización de los tractores se limitaría al desbroce en caso de tener el vertedero cerca, de lo contrario se limitaría a retroexcavadora, dumpers y voladura por la razón antes expuesta.

Otra característica a tener en cuenta a la hora de valorar la voladura, es su bajo precio, los materiales así como la altura de banco, hacen que la voladura sea competitiva con respecto a otros medios de arranque.

Podemos estimar que la altura media del banco de voladura podría estar en aproximadamente 4,5 m. Ese será el banco que consideraremos para el estudio.

Maquinaria a utilizar en la voladura.

Está claro, que con independencia de las producciones que se proyecten, y teniendo en cuenta los volúmenes a excavar, serán necesarias varias perforadoras y seguramente trabajarían en dos relevos al día.

Las perforadoras serán hidráulicas y de gran producción. En el mercado aparecen disponibles maquinas similares y de distintas marcas, describiremos una de ella, que de hecho es la más utilizada.

Atlas Copco **ECM 660**, perforadora de accionamiento totalmente hidráulico, montando un martillo Montabert 158 , y con unas posibilidades de diámetros de perforación comprendida entre 3 " y 4" , más que suficiente para las necesidades de la obra.

La producción de esta máquina y en este terreno sería superior a los 400 m. lineales en un relevo de 9 horas.

Voladura Tipo

Para proyectar la voladura tipo, debemos tener en cuenta dos cosas. Primero el banco a volar que como hemos dicho será de una media de 4,5 m. Segundo, las condiciones exigidas al material volado. Aunque la roca a volar es fácilmente fracturable, debemos tener en cuenta que los materiales, en su mayor parte serán utilizados en pedraplén, para obtener con estos materiales (Pizarras) una calidad de pedraplén aceptable, deben ser vertidos en capas de pequeño espesor, con lo que la voladura se verá condicionada, deberemos obtener un todo uno de voladura, en el que no aparezcan tamaños que superen los 400 – 500 mm.

En principio, y teniendo siempre en cuenta que las voladuras se irán adaptando a los resultados, se estiman oportunos los siguientes:

- **Parámetros de Perforación**

  Los parámetros de perforación considerados adecuados a priori serían:

  0 = 3 1/2" (89 mm.)

  V = 2,75 m.

E = 3,25 m.

K = 4,5 m

ho= 1,75 m.

so = 0,75 m.

H = 5,25 m

Siendo:

0 Diámetro de Perforación

V Piedra, separación entre filas.

E Espaciamiento, separación entre barrenos de una misma fila.

K Altura de banco

ho Retacado, longitud sin carga.

so Sobreperforación

H Longitud total de perforación

- **Disposición de la Perforación**

Se dispondrá la perforación en filas paralelas, intentando siempre que sea posible, que la dirección de dichas filas coincida con la de la estratificación de la roca

- **Carga por tiro**

La carga irá en función de la longitud del barreno, si consideramos la longitud de perforación de 5,25 m. la carga sería:

Carga de Fondo 2,5 Kgs.

Carga de Columna 16,1 "

Como carga de Fondo se utilizara **Dinamita Goma** que la empresa MAXAM da el nombre comercial de Riodín , siendo sus características:

Potencia relativa 85 % (Sobre la Goma pura)

Densidad de encartuchado 1,4 grs/cm3

Velocidad de detonación 5.200 m/seg

Energía 1.114 Kcal/Kg

Como carga de columna se utilizará, en caso de barrenos secos, **Anfo a Granel** conocido comercialmente como Rioxam, de características:

Densidad	0,76 – 0,8	grs/cm3
Velocidad de detonación	2.000	m/seg
Energía	925	Kcal/Kg

En el caso de que apareciese agua en el barreno, en la carga de columna se utilizará un **Hidrogel** que la empresa Maxam. da el nombre comercial de Riogel " Tronel ", de características:

Potencia Relativa	85	%
Velocidad de Detonación	4.500	m/seg
Densidad	1,15	grs/cm3
Energía	865	Kca/Kg

En presencia de agua y para garantizar la transmisión de la detonación a lo largo de la caña del barreno, se utilizará **Cordón Detonante** con núcleo de Pentrita de 12 grs/ml.

- **Dimensionado de la Voladura**

Es difícil determinar a priori el volumen de la voladura a realizar, normalmente se hace ajustar a dos días de trabajo del equipo de carga que posteriormente sacará el material

- **Encendido**

Para el encendido, utilizaremos **Detonado No Eléctrico** de cebado en fondo, conocido con el nombre comercial de Primadet MS, utilizando en superficie conector EZTL de 25 y 42 ms.

- **Precio**

El precio estimado para la voladura en estas condiciones, y con algunas variaciones en función de la presencia o no de agua, así como de la reducción del banco a volar. Podría considerarse razonable **1,5 €/m3**

2.- MEDICIONES AUXILIARES

CUBICACIÓN POR PERFILES TRANSVERSALES

POLIGONO 15 – PARCELA 1						
P.K.	Sup.Desmonte	Sup.Terraplén	Sup.Vegetal	Vol.Desmonte	Vol.Terraplén	Vol.Desbroce
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0.53	0.66	2005.879	11906.172	2978.04
40	100.29	594.78	148.24	22010.1	19087.108	6575.16
80	1000.21	359.57	180.51	44721.23	12681.026	7551.73
120	1235.85	274.48	197.07	51559.705	12751.398	7978.81
160	1342.13	363.09	201.87	52360.924	14379.615	8079.98
200	1275.91	355.89	202.13	53746.605	17147.626	8455.31
240	1411.42	501.49	220.63	64015.391	15927.583	9238.81
280	1789.35	294.89	241.31	88099.036	11966.118	9902.38
320	2615.6	303.42	253.81	109050.128	39512.362	13190.72
360	2836.91	1672.2	405.72	83711.514	56927.239	17023.08
400	1348.67	1174.16	445.43	43300.668	48674.025	18382.14
440	816.36	1259.54	473.68	62378.912	45008.234	19903.14
480	2302.58	990.88	521.48	116779.056	35021.691	21817.09
520	3536.37	760.21	569.37	131484.25	27512.314	23882.53
560	3037.84	615.41	624.75	105769.188	29588.322	25970.75
600	2250.62	864.01	673.78	73921.018	46319.843	27183.53
640	1445.43	1451.98	685.39	54634.401	90344.647	27351.86
680	1286.29	3065.25	682.2	45629.872	148228.569	26818.21
720	995.21	4346.18	658.71	35247.817	189359.569	26310.54
760	767.18	5121.8	656.82	27640.166	202018.074	27140.23
800	614.82	4979.1	700.19	17475.671	187055.929	28874.65
840	258.96	4373.69	743.54	5363.606	160939.857	29942.83
880	9.22	3673.3	753.6	4165.789	148243.347	30345.67
920	199.07	3738.87	763.68	21703.669	172462.298	30507.59
960	886.12	4884.25	761.7	51487.555	194644.125	30723.56
1000	1688.26	4847.96	774.48	89717.989	165210.865	31122.02
1040	2797.64	3412.58	781.62	136472.514	126728.858	31390.52
1080	4025.99	2923.86	787.9	180082.502	115293.444	31820.9
1120	4978.14	2840.81	803.14	218469.362	116064.752	32471.46
1160	5945.33	2962.42	820.43	236758.63	121288.167	32784.3
1200	5892.6	3101.98	818.78	221454.249	124445.6	32495.45
1240	5180.11	3120.3	805.99	190996.379	122430.958	32007.38
1280	4369.71	3001.25	794.38	161921.918	109063.368	31500.32
1320	3726.39	2451.92	780.64	127324.275	81481.024	30939.71
1360	2639.82	1622.14	766.35	95746.864	59380.35	30388.33
1400	2147.52	1346.88	753.07	53302.9	37498.314	20478.41
1440	517.63	528.03	270.85	10831.379	22310.763	9734.12
1480	23.94	587.5	215.85	478.853	32248.609	7742.83
1520	0	1024.93	171.29	0	20629.186	3539.26
1560	0	6.53	5.68	0	0	0
TOTALES:	**77295.49**	**79798.06**	**21116.72**	**3091819.964**	**3191781.349**	**844543.35**

POLÍGONO 14 – PARCELA 1 - ESTE						
P.K.	Sup.Desmonte	Sup.Terraplén	Sup.Vegetal	Vol.Desmonte	Vol.Terraplén	Vol.Desbroce
0	0	0	0	0	0	0
40	156.46	72.19	42.33	15508.636	7338.623	2533.07
80	618.97	294.74	84.33	27286.997	10394.779	4214.02
120	745.38	225	126.38	42174.347	5080.978	5903.98
160	1363.34	29.05	168.82	50022.855	708.887	7641.34
200	1137.8	6.39	213.24	33401.429	5861.513	9419.89
240	532.27	286.68	257.75	25638.377	27803.62	11195.04
280	749.65	1103.5	302	20927.305	63827.572	12949.57
320	296.72	2087.88	345.48	11743.253	90093.826	14674.38
360	290.45	2416.81	388.24	20127.565	90673.887	16388.54
400	715.93	2116.88	431.19	23489.586	76618.819	18103.58
440	458.55	1714.06	473.99	15310.109	70987.495	19151.82
480	306.96	1835.32	483.6	19871.575	81046.08	19218.6
520	686.62	2216.99	477.33	34895.635	103419.93	18968.99
560	1058.16	2954.01	471.12	39768.408	115173.325	18718.68
600	930.26	2804.66	464.82	30403.404	107890.796	18469.93
640	589.91	2589.88	458.68	14240.905	107327.39	18219
680	122.14	2776.49	452.27	2442.709	133050.396	17966.9
720	0	3876.03	446.07	1171.148	166894.501	17696.47
760	58.56	4468.69	438.75	4233.16	177314.153	17358.12
800	153.1	4397.02	429.16	6614.986	156326.431	16977.4
840	177.65	3419.3	419.71	15673.943	116872.576	16599.79
880	606.05	2424.32	410.28	38583.651	84521.224	16222.19
920	1323.13	1801.74	400.83	62842.594	47800.585	15501.69
960	1819	588.29	374.25	83927.348	12577.308	13964.01
1000	2377.37	40.57	323.95	107749.263	1098.47	12415.15
1040	3010.09	14.35	296.81	127696.846	322.732	11837.96
1080	3374.75	1.79	295.09	132418.543	71.447	11757.08
1120	3246.18	1.79	292.76	116851.903	2021.502	12836.42
1160	2596.42	99.29	349.06	97986.676	5189.108	13389.82
1200	2302.91	160.17	320.43	94634.297	4632.745	12623.35
1240	2428.8	71.47	310.73	93292.423	2746.222	12355.45
1280	2235.82	65.84	307.04	84323.233	2399.088	12258.19
1320	1980.34	54.11	305.87	74586.343	1742.742	12250.4
1360	1748.98	33.02	306.65	63679.286	885.734	12302.51
1400	1434.99	11.26	308.48	46608.356	320.084	12433.76
1440	895.43	4.74	313.21	34028.336	266.446	12678.21
1480	805.99	8.58	320.7	34373.432	330.374	12969.39
1520	912.69	7.94	327.77	39358.759	230.46	13100.84
1560	1055.25	3.59	327.27	46236.252	1473.751	13090.58
1600	1256.56	70.1	327.26	50175.244	3151.712	12486.25
1640	1252.2	87.48	297.05	47141.079	2636.437	11506.39
1680	1104.85	44.34	278.27	37981.288	1097.194	10960.79
1720	794.21	10.52	269.77	20306.168	251.939	8175.63
1760	221.1	2.08	139.01	4509.816	3623.662	4832.52
1800	4.4	179.11	102.62	0	0	0
TOTALES:	**49936.39**	**47478.06**	**14680.42**	**1994237.468**	**1894096.543**	**584317.69**

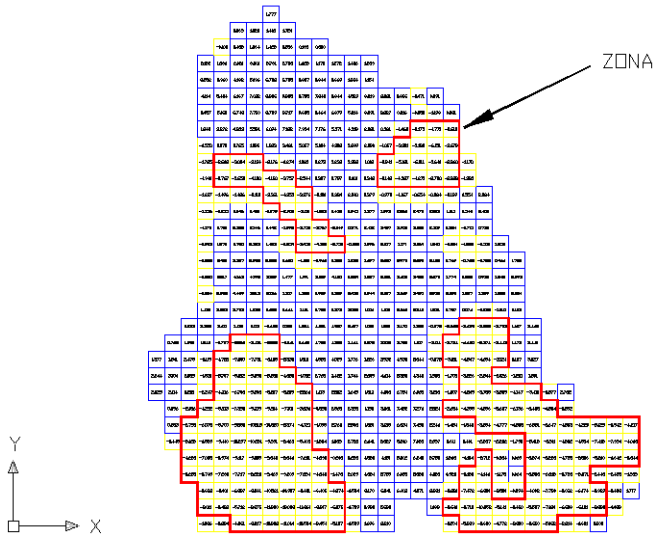
POLIGONO 14 – PARCELA 1 - OESTE						
P.K.	Sup.Desmonte	Sup.Terraplén	Sup.Vegetal	Vol.Desmonte	Vol.Terraplén	Vol.Desbroce
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
40.00	199.97	13.04	126.71	21616.91	1612.63	6952.32
80.00	880.88	67.59	220.91	42992.56	5831.34	9331.25
120.00	1268.75	223.98	245.65	74482.61	28138.38	18912.13
160.00	2455.38	1182.94	699.95	99498.90	50701.09	28117.56
200.00	2519.57	1352.11	705.92	113307.98	62697.95	29279.03
240.00	3145.83	1782.78	758.03	145242.19	65269.98	30285.99
280.00	4116.28	1480.72	756.27	173272.18	53369.34	30170.94
320.00	4547.33	1187.75	752.27	158446.48	55899.71	30073.32
360.00	3374.99	1607.23	751.39	119672.04	79979.09	30061.51
400.00	2608.61	2391.72	751.68	96345.69	82201.50	30070.80
440.00	2208.67	1718.35	751.86	84660.86	72699.85	30060.76
480.00	2024.37	1916.64	751.18	62310.36	77715.60	29999.33
520.00	1091.15	1969.14	748.79	32766.83	87096.29	29684.98
560.00	547.19	2385.67	735.46	17083.45	90284.44	29052.51
600.00	306.98	2128.55	717.16	10719.90	70653.19	28665.53
640.00	229.01	1404.11	716.12	12476.51	50601.46	28856.19
680.00	394.81	1125.96	726.69	20724.13	46626.05	28763.86
720.00	641.40	1205.34	711.50	30111.33	43633.99	28028.96
760.00	864.17	976.36	689.95	43937.25	29817.94	26841.61
800.00	1332.69	514.54	652.13	63744.83	16802.69	25295.67
840.00	1854.55	325.60	612.65	90062.94	17052.26	23918.39
880.00	2648.60	527.02	583.27	122007.68	25873.39	22936.18
920.00	3451.79	766.65	563.54	143786.08	26307.93	22127.84
960.00	3737.52	548.74	542.85	137499.73	24026.02	21314.54
1000.00	3137.47	652.56	522.88	110850.25	31849.38	20698.56
1040.00	2405.04	939.91	512.05	79133.05	27862.17	19831.30
1080.00	1551.61	453.20	479.51	51408.82	17840.81	18673.93
1120.00	1018.83	438.84	454.18	38466.83	19391.47	17735.89
1160.00	904.51	530.73	432.61	33140.60	23551.56	16857.67
1200.00	752.52	646.85	410.27	33512.90	28370.44	15999.59
1240.00	923.12	771.67	389.71	42213.30	27601.75	15188.85
1280.00	1187.54	608.41	369.73	47711.87	23703.28	14838.88
1320.00	1198.05	576.75	372.21	47259.83	41424.10	18371.00
1360.00	1164.94	1494.45	546.34	52203.54	53765.93	24691.43
1400.00	1445.24	1193.84	688.23	66710.77	57033.87	27118.05
1440.00	1890.30	1657.85	667.67	63108.54	77700.61	28156.33
1480.00	1265.13	2227.18	740.14	34121.32	133058.25	30691.26
1520.00	440.94	4425.73	794.42	11013.48	184596.27	31360.15
1560.00	109.73	4804.08	773.59	3466.74	189124.04	30526.97
1600.00	63.60	4652.12	752.76	5659.84	186095.28	30099.99
1640.00	219.39	4652.64	752.24	14457.46	165594.69	29708.47
1680.00	503.48	3627.09	733.18	26099.06	129588.39	29028.62
1720.00	801.47	2852.33	718.25	34377.77	108888.85	27852.97
1760.00	917.42	2592.12	674.40	28751.88	107548.08	26457.94
1800.00	520.17	2785.29	648.50	11072.41	113480.66	22864.32
1840.00	33.45	2888.74	494.72	3897.16	131571.80	19233.75
1880.00	161.41	3689.85	466.97	10083.10	138537.85	18164.23
1920.00	342.74	3237.05	441.24	22528.53	87405.35	14022.38
1960.00	783.68	1133.22	259.88	39967.86	80368.79	13686.76

2000.00	1214.71	2885.22	424.46	49943.71	98374.25	16367.99
2040.00	1282.48	2033.49	393.94	54202.77	73012.80	14453.41
2080.00	1427.66	1617.15	328.73	63744.78	55114.36	14211.10
2120.00	1759.58	1138.57	381.82	72709.93	39147.91	15564.79
2160.00	1875.92	818.82	396.42	69487.25	29365.64	15603.28
2200.00	1598.44	649.46	383.75	59204.77	22665.73	14957.93
2240.00	1361.80	483.83	364.15	51797.12	14049.91	13518.64
2280.00	1228.06	218.67	311.78	52741.37	6561.34	12131.36
2320.00	1409.01	109.40	294.79	67134.52	3047.84	11494.27
2360.00	1947.72	42.99	279.93	92198.28	2328.07	11834.67
2400.00	2662.20	73.41	311.81	105993.07	2797.88	12564.00
2440.00	2637.46	66.48	316.39	96757.00	1824.91	12241.17
2480.00	2200.39	24.76	295.67	77179.26	1775.85	11416.54
2520.00	1658.57	64.03	275.16	55393.43	1404.57	9761.63
2560.00	1111.10	6.20	212.92	33151.86	162.81	8099.78
2600.00	546.49	1.94	192.07	13782.59	7545.97	7905.47
2640.00	142.64	375.36	203.20	3187.92	19668.93	8622.30
2680.00	16.76	608.09	227.91	1858.66	21299.76	8722.57
2720.00	76.18	456.90	208.22	4276.79	15524.06	7809.08
2760.00	137.66	319.30	182.24	5107.47	12289.08	6743.66
2800.00	117.71	295.15	154.95	2354.19	15686.24	5627.15
2840.00	0.00	489.16	126.41	0.00	21162.55	4411.59
2880.00	0.00	568.96	94.17	0.00	18532.01	2978.29
2920.00	0.00	357.64	54.75	0.00	7502.43	1275.30
2960.00	0.00	17.49	9.02	0.00	0.00	0.00
TOTALES:	**96604.81**	**96057.50**	**35792.27**	**3860193.00**	**3841690.65**	**1428976.46**

ESTIMACIÓN DE VOLUMEN DE ROCA EN CUBICACIÓN

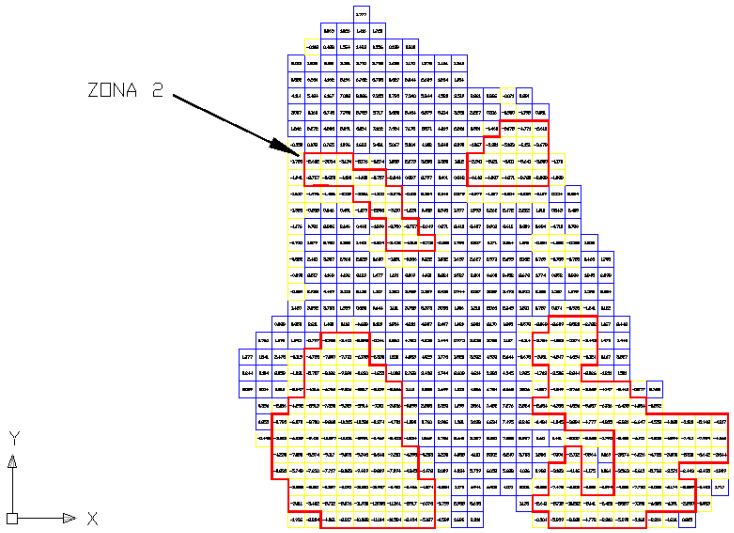
POLÍGONO 15 – PARCELA 1

ZONA 1:



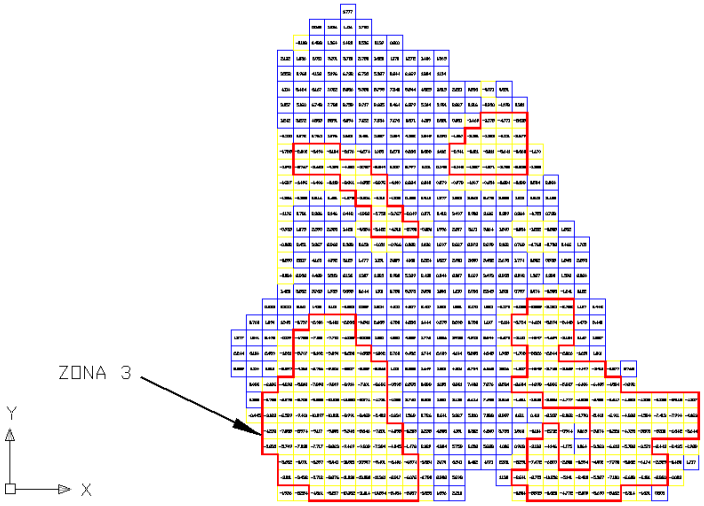
- *Paquete Medio de Roca = 1,55 m.*
- *Superficie de Excavación en Roca = 42.498 m²*
- ***Volumen de Excavación en Roca = 65.872 m³***

ZONA 2:



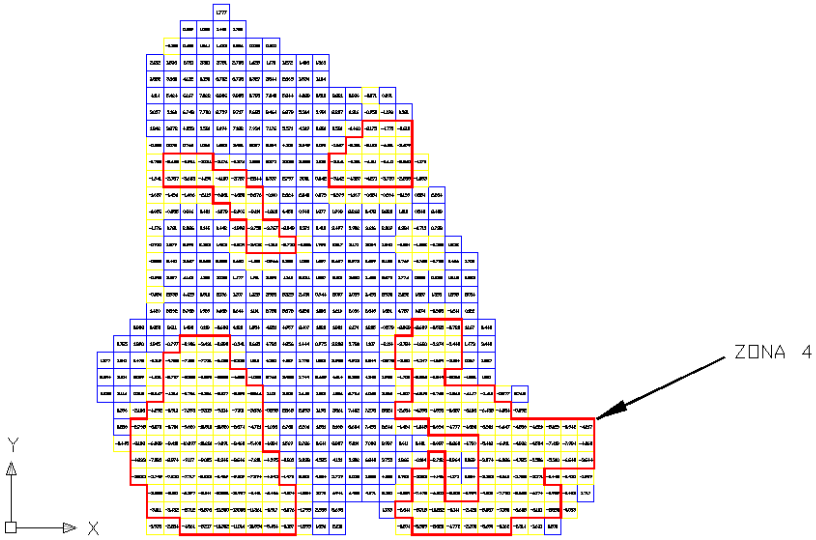
- *Paquete Medio de Roca = 0,87 m.*
- *Superficie de Excavación en Roca = 45.000 m²*
- ***Volumen de Excavación en Roca = 39.150 m³***

ZONA 3:



- *Paquete Medio de Roca = 4,67 m.*
- *Superficie de Excavación en Roca = 210.004 m²*
- ***Volumen de Excavación en Roca = 980.719 m³***

ZONA 4:

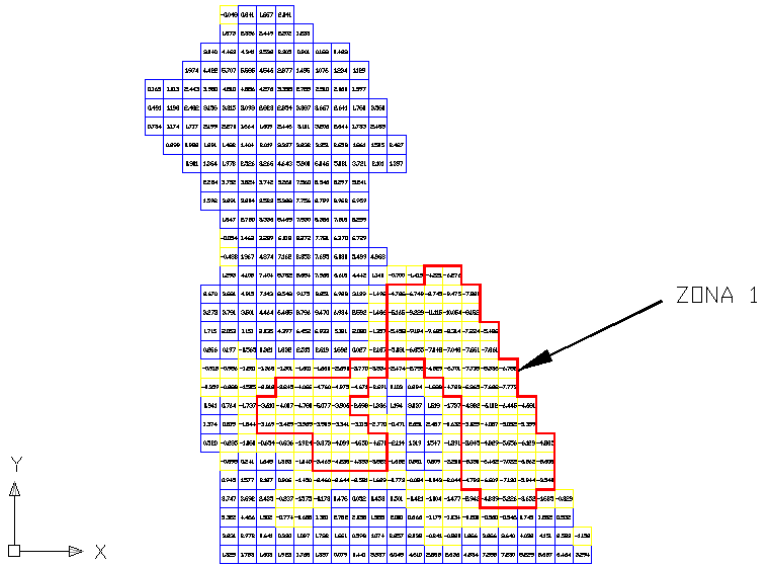


- *Paquete Medio de Roca = 2,65 m.*
- *Superficie de Excavación en Roca = 197.500 m²*
- ***Volumen de Excavación en Roca = 523.375 m³***

EXCAVACIÓN TOTAL EN ROCA = 1.609.116 m³

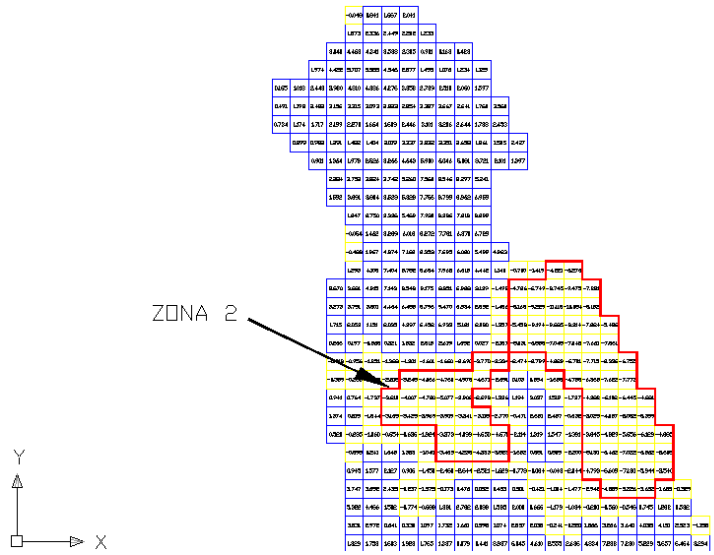
POLIGONO 14 – PARCELA 1 - ESTE

ZONA 1:



- *Paquete Medio de Roca = 3,35 m.*
- *Superficie de Excavación en Roca = 147.500 m²*
- ***Volumen de Excavación en Roca = 494.125 m³***

ZONA 2:

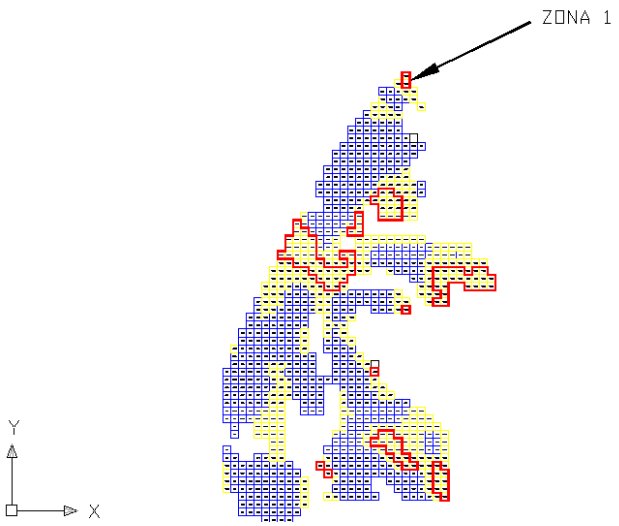


- *Paquete Medio de Roca = 0,88 m.*
- *Superficie de Excavación en Roca = 65.003 m²*
- ***Volumen de Excavación en Roca = 57.203 m³***

EXCAVACIÓN TOTAL EN ROCA = 551.328 m³

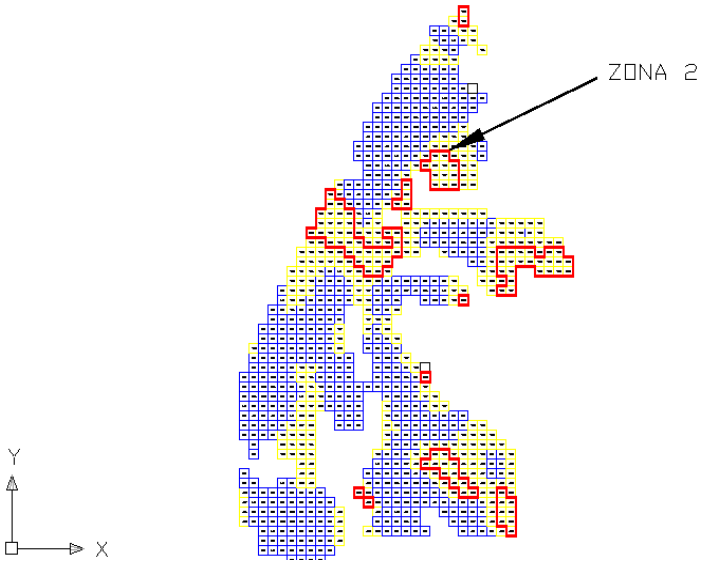
POLIGONO 14 – PARCELA 1 - OESTE

ZONA 1:



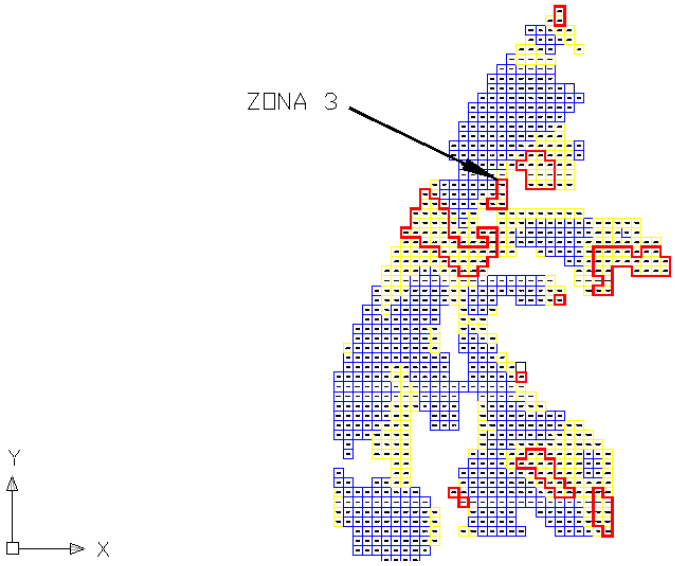
- *Paquete Medio de Roca = 0,28 m.*
- *Superficie de Excavación en Roca = 5.000 m²*
- ***Volumen de Excavación en Roca = 1.400 m³***

ZONA 2:



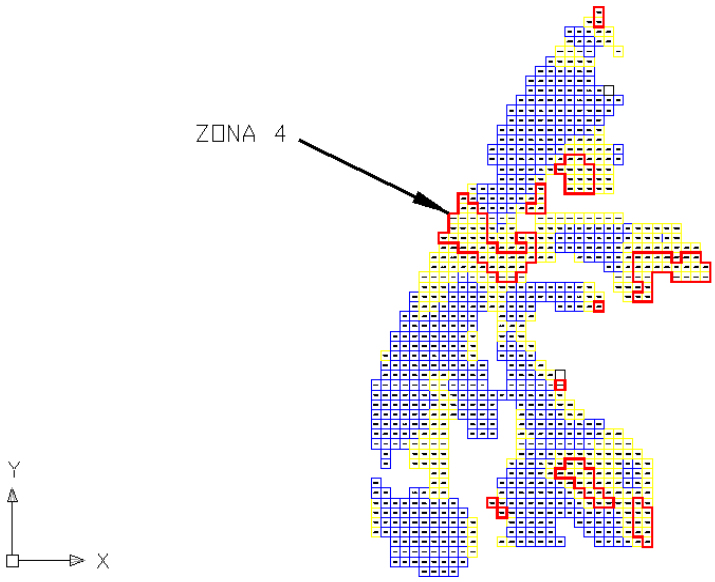
- *Paquete Medio de Roca = 1,77 m.*
- *Superficie de Excavación en Roca = 30.000 m²*
- ***Volumen de Excavación en Roca = 53.100 m³***

ZONA 3:



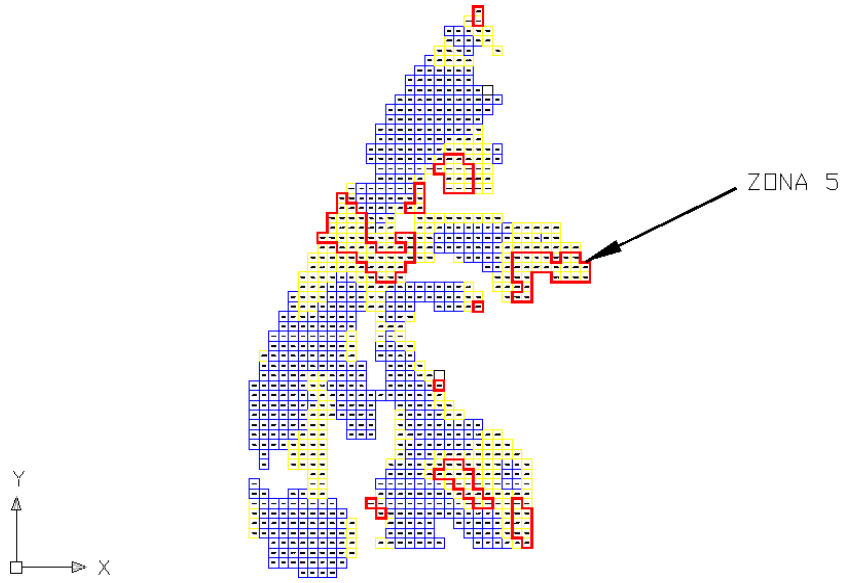
- *Paquete Medio de Roca = 0,53 m.*
- *Superficie de Excavación en Roca = 10.005 m²*
- ***Volumen de Excavación en Roca = 5.303 m³***

ZONA 4:



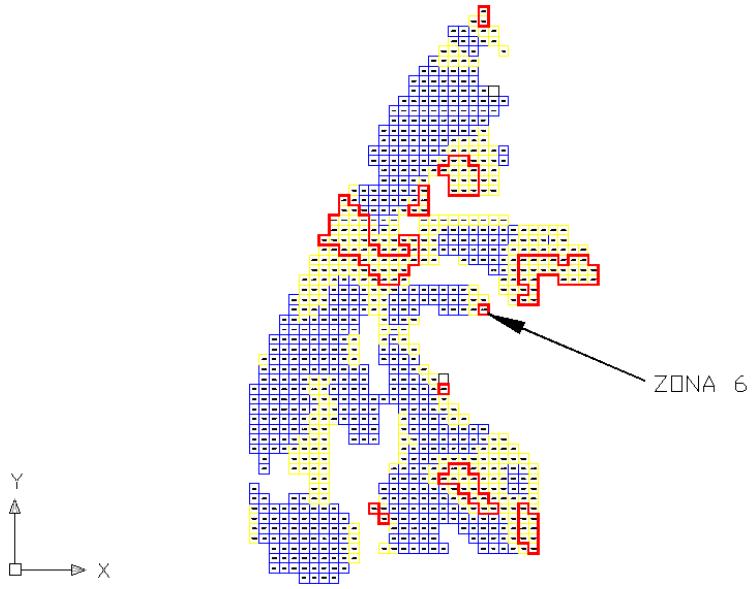
- *Paquete Medio de Roca = 1,74 m.*
- *Superficie de Excavación en Roca = 87.505 m²*
- ***Volumen de Excavación en Roca = 152.259 m³***

ZONA 5:



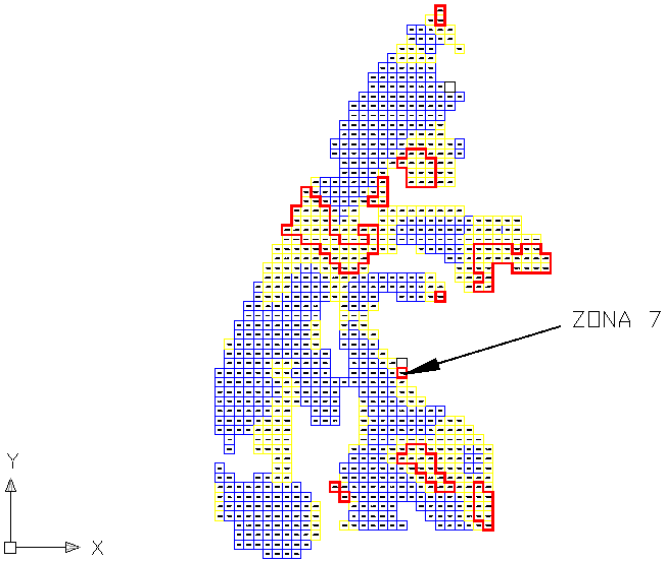
- *Paquete Medio de Roca = 2,06 m.*
- *Superficie de Excavación en Roca = 57.500 m²*
- ***Volumen de Excavación en Roca = 118.450 m³***

ZONA 6:



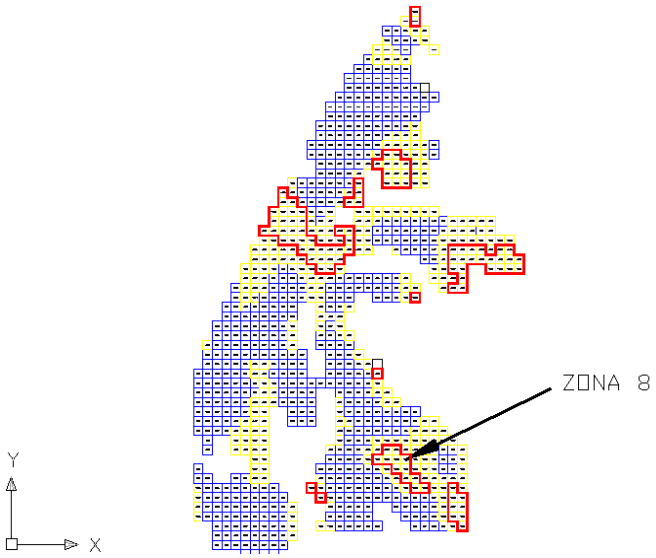
- *Paquete Medio de Roca = 0,37 m.*
- *Superficie de Excavación en Roca = 2.500 m²*
- ***Volumen de Excavación en Roca = 925 m³***

ZONA 7:



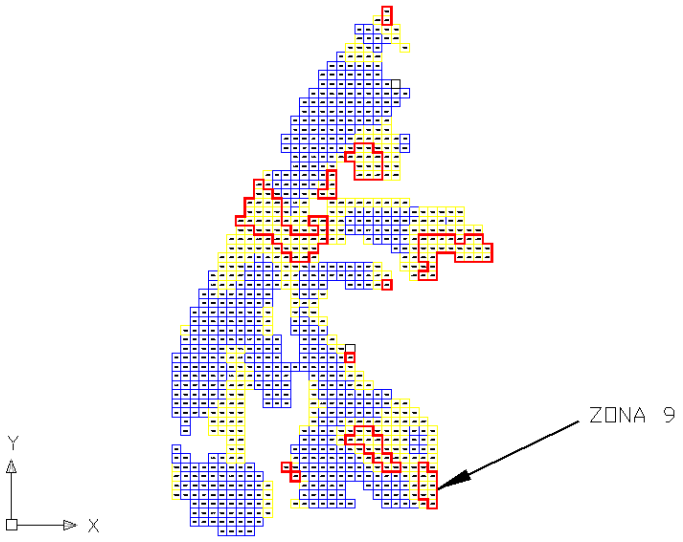
- *Paquete Medio de Roca = 0,79 m.*
- *Superficie de Excavación en Roca = 2.500 m²*
- ***Volumen de Excavación en Roca = 1.975 m³***

ZONA 8:



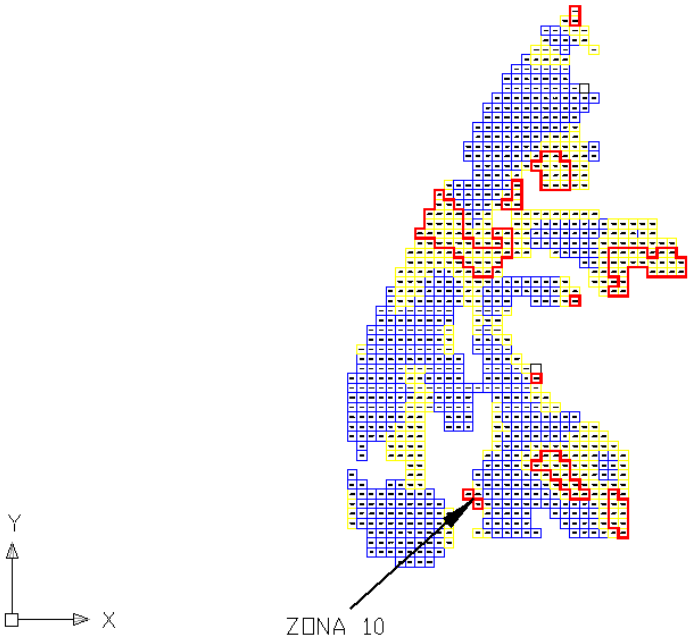
- *Paquete Medio de Roca = 1,39 m.*
- *Superficie de Excavación en Roca = 30.000 m²*
- ***Volumen de Excavación en Roca = 41.700 m³***

ZONA 9:



- *Paquete Medio de Roca = 1,20 m.*
- *Superficie de Excavación en Roca = 20.000 m²*
- ***Volumen de Excavación en Roca = 24.000 m³***

ZONA 10:



- *Paquete Medio de Roca = 0,19 m.*
- *Superficie de Excavación en Roca = 5.000 m²*
- ***Volumen de Excavación en Roca = 950 m³***

EXCAVACIÓN TOTAL EN ROCA = 400.062 m³

3.- MEDICIONES DE MOVIMIENTO DE TIERRAS Y PRECIOS UNITARIOS

Para la obtención de estas mediciones se han utilizado software específico de movimientos de tierra, y se entenderán estas mediciones como aproximadas por poder realizarse diferentes rasantes a las proyectadas por nuestra empresa.

A continuación se indican estas mediciones para cada una de las parcelas, para pormenorizar los porcentajes de cada tipo de material y así unificar los precios que variarán en función de los porcentajes de cada material si se realizan una o todas las fases, es decir el precio unificado variara en cada fase de ejecución.

Este precio es informativo para cálculos económicos y repercusiones de movimientos de tierras en cada proyecto de Fase.

POLIGONO 15 - PARCELA 1								
Material	**Acotación**	**Superficie Aprox.**	**Profundidad Media**	**Volumen Parcial**	**Volumen Total**	**%**	**Precio por tipo**	**Precio Unificado**
Terraplén	Variable	-	-	3191781.35	3191781.35	100.00	1.23€	1.23€
Tierra Vegetal	< 0,50 m	-	-	844543.35	844543.35	100.00	3.09€	3.09€
Tierras	< 1,1 m			380203.96	3091819.96	12.30	1.28€	2.29€
Terreno de tránsito	< 2,6 m	735000.00	1.50	1102500.00	3091819.96	35.66	1.54€	
Roca	> 2,6 m	495002.00	3.25	1609116.00	3091819.96	52.04	3.04€	

POLIGONO 14 - PARCELA 1 -ESTE								
Material	**Acotación**	**Superficie Aprox.**	**Profundidad Media**	**Volumen Parcial**	**Volumen Total**	**%**	**Precio por tipo**	**Precio Unificado**
Terraplén	Variable	-	-	1894096.54	1894096.54	100.00	1.23 €	1.23 €
Tierra Vegetal	< 0,50 m	-	-	584317.69	584317.69	100.00	3.09 €	3.09 €
Tierras	< 1,1 m			182909.47	1994237.47	9.17	1.28 €	1.93 €
Terreno de tránsito	< 3,1 m	630000.00	2.00	1260000.00	1994237.47	63.18	1.54 €	
Roca	> 3,1 m	212503.00	2.59	551328.00	1994237.47	27.65	3.04 €	

POLIGONO 14 - PARCELA 1 - OESTE								
Material	**Acotación**	**Superficie Aprox.**	**Profundidad Media**	**Volumen Parcial**	**Volumen Total**	**%**	**Precio por tipo**	**Precio Unificado**
Terraplén	Variable	-	-	3841690.65	3841690.65	100.00	1.23 €	1.23 €
Tierra Vegetal	< 0,50 m	-	-	1428976.46	1428976.46	100.00	3.09 €	3.09 €
Tierras	< 1,1 m			935131.00	3860193.00	24.22	1.28 €	1.63 €
Terreno de tránsito	< 3,1 m	1262500.00	2.00	2525000.00	3860193.00	65.41	1.54 €	
Roca	> 3,1 m	250010.00	1.60	400062.00	3860193.00	10.36	3.04 €	

4.- PRESUPUESTO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

El presupuesto de movimiento de tierras del presente estudio se ha elaborado con precios reales ajustado a mercado.

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS									
U02CAB011	m3 DESBROCE DE TIERRA VEGETAL<10km								
	Desbroce y limpieza superficial de tierra vegetal/tierra de labor por medios mecánicos hasta una profundidad de 0,50 m , con carga y transporte de tierras al vertedero o lugar de empleo, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina,y con p.p. de medios auxiliares.								
	Polígono 14 - Parcela 1 ESTE	584317.69				584,317.69			
	Polígono 14 - Parcela 1OESTE	1428976.46				1,428,976.46			
	Polígono 15 - Parcela 1	844543.35				844,543.35			
							2,857,837.50	3.09	8,830,717.88
U02CAD011	m3 DESMONTE TIERRAS<2km								
	Desmonte en tierra a cielo abierto con medios mecánicos, incluso perfilado y carga sobre camión de los productos resultantes de la excavación y transporte a vertedero o lugar de empleo hasta una distancia de 2 km.								
	Polígono 14 - Parcela 1 ESTE	182909.47				182,909.47			
	Polígono 14 - Parcela 1OESTE	935131				935,131.00			
	Polígono 15 - Parcela 1	380203.96				380,203.96			
							1,498,244.43	1.28	1,917,752.87
U02CAD020	m3 DESMONTE TERRENO DE TRÁNSITO<2km								
	Desmonte en terreno de tránsito a cielo abierto, con medios mecánicos, Incluso perfilado y carga sobre camión de los productos resultantes de la excavación y transporte a vertedero o lugar de empleo hasta una distancia de 2 km.								
	Polígono 14 - Parcela 1 ESTE	1260000				1,260,000.00			
	Polígono 14 - Parcela 1OESTE	2525000				2,525,000.00			
	Polígono 15 - Parcela 1	1102500				1,102,500.00			
							4,887,500.00	1.54	7,526,750.00
U02CAD140	m3 EXCAV. ROCA C/EXPLOS.<2km								
	Excavación en roca, con empleo de explosivos, Incluso perfilado y carga sobre camión de los productos resultantes de la excavación y transporte a vertedero o lugar de empleo hasta una distancia de 2 km.								
	Polígono 14 - Parcela 1 ESTE	551328				551,328.00			
	Polígono 14 - Parcela 1OESTE	400062				400,062.00			
	Polígono 15 - Parcela 1	1609116				1,609,116.00			
							2,560,506.00	3.04	7,783,938.24

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U02CAT040	m3 TERRAPLÉN PROD. PROC./EXCAV.								
	Terraplén en núcleo con productos procedentes de la excavación, extendido en tongadas de 30 cms. de espesor, humectación y compactación hasta el 95% del proctor modificado, incluso perfilado de taludes y preparación de la superficie de asiento del terraplén, totalmente terminado.								
	Polígono 14 - Parcela 1 ESTE	1894096.54				1,894,096.54			
	Polígono 14 - Parcela 1OESTE	3841690.65				3,841,690.65			
	Polígono 15 - Parcela 1	3191781.35				3,191,781.35			
							8,927,568.54	1.23	10,980,909.30
							TOTAL		37,040,068.29

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	IMPORTE
1	MOVIMIENTO DE TIERRAS	37.040.068,29

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL 37.040.068,29

PRESUPUESTO BASE SIN IVA 37.040.068,29

18% I.V.A 6.667.212,29

PRESUPUESTO BASE CON IVA……. ……..43.707.280,58

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de CUARENTA Y TRES MILLONES SETECIENTOS SIETE MIL DOSCIENTOS OCHENTA EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

Badajoz, a 20 de agosto de 2012.

EXCAVA SIGLO XXI SL

D. Diego Fonseca Vázquez

ANEXO X.

REPORTAJE FOTOGRAFICO.

EX-390

14 HINOJAL
5 SANTIAGO
DEL CAMPO

EX-390
19

EX-390
23

CÁCERES