

ACUERDO POR EL QUE SE EMITE INFORME SOBRE LA PROPUESTA DE RESOLUCIÓN DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE POLÍTICA ENERGÉTICA Y MINAS POR LA QUE SE OTORGA A CARTUJA SOLAR, S.L. AUTORIZACIÓN ADMINISTRATIVA PREVIA Y AUTORIZACIÓN ADMINISTRATIVA DE CONSTRUCCIÓN PARA LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA LAS QUINIENTAS DE 109,503 MW Y LAS LÍNEAS SUBTERRÁNEAS A 30 KV PARA EVACUACIÓN, SITUADA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE JEREZ DE LA FRONTERA, EN LA PROVINCIA DE CÁDIZ

Expediente nº: INF/DE/140/19

SALA DE SUPERVISIÓN REGULATORIA

Presidenta

D^a María Fernández Pérez

Consejeros

D. Benigno Valdés Díaz
D. Mariano Bacigalupo Saggese
D. Bernardo Lorenzo Almendros
D. Xabier Ormaetxea Garai

Secretario de la Sala

D. Joaquim Hortalà i Vallvé, Secretario del Consejo

En Madrid, a 10 de marzo de 2020

Vista la solicitud de informe formulada por la Dirección General de Política Energética y Minas (DGPEM) en relación con la Propuesta de Resolución por la que se otorga a CARTUJA SOLAR, S.L. autorización administrativa previa y de construcción para la instalación fotovoltaica LAS QUINIENTAS de 109,503 MW y las líneas subterráneas a 30 kV para evacuación, situada en el término municipal de Jerez de la Frontera, en la provincia de Cádiz, la Sala de Supervisión Regulatoria, en el ejercicio de la función que le atribuye el artículo 7.34 de la Ley 3/2013, de 4 de junio, de creación de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC), emite el siguiente informe:

1. Antecedentes

1.1. Trámite de autorización administrativa y ambiental

Con fecha 13 de septiembre de 2016, CARTUJA SOLAR, S.L. (en adelante CARTUJA SOLAR) presentó, ante el Área de Industria y Energía de la Subdelegación del Gobierno en Sevilla y ante el Ministerio de Industria, Energía y Turismo (MINETUR¹), solicitud de Autorización Administrativa, Declaración de

¹ En la actualidad Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO).

Impacto Ambiental y Autorización Ambiental Unificada para el proyecto de instalación de una planta de generación eléctrica mediante tecnología solar fotovoltaica denominada “Las Quinientas” (en adelante PSF LAS QUINIENTAS), con una potencia de 109,503 MW, en el término municipal de Jerez de la Frontera, provincia de Cádiz (Andalucía).

Con fecha 26 de octubre de 2016, CARTUJA SOLAR ha depositado el aval correspondiente en virtud de lo dispuesto en el artículo 59 bis del 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 (tras la modificación producida por el artículo primero del Real Decreto 1074/2015, de 27 de noviembre, por el que se modifican distintas disposiciones en el sector eléctrico), con el objetivo de responder a las obligaciones del proyecto PSF LAS QUINIENTAS, hecho que se ha comunicado a los organismos competentes.

Con fecha 26 de enero de 2017 se publicó en el Boletín Oficial del Estado (BOE), Anuncio del Área de Industria y Energía de la Subdelegación del Gobierno de Sevilla por el que se sometía a información pública la petición de Autorización Administrativa, Declaración de Impacto Ambiental y Autorización Ambiental Unificada de la PSF LAS QUINIENTAS.

Con fecha 26 de septiembre de 2017 se notificó al promotor del proyecto que, una vez finalizado el procedimiento de información, el Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital (MINETAD²) había remitido a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural el resultado de la información pública del proyecto de la instalación. Mediante Resolución de fecha 26 de marzo de 2018 de la DGPEM, ante el insuficiente contenido del documento de alcance del estudio de impacto ambiental aportado, se desestimó la solicitud presentada por CARTUJA SOLAR para la Autorización Administrativa previa de la PSF LAS QUINIENTAS y se archivó el expediente correspondiente, sin perjuicio de la posibilidad de presentar una nueva solicitud, hecho que se produjo con fecha 18 de junio de 2018.

Con fecha 19 de junio de 2018 la Subdirección General de Energía Eléctrica (SGEE) del MITECO comunicó al Área de Industria y Energía de la Subdelegación del Gobierno en Sevilla dicha solicitud, con objeto de que se iniciaran los trámites de información pública y traslado a las distintas administraciones, organismos y empresas afectadas. En consecuencia, la mencionada Área sometió una separata del proyecto y el documento de síntesis del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) a dicho trámite mediante anuncios en el BOE número 176, de fecha 21 de julio de 2018, y en el Boletín Oficial de la Junta de Andalucía (BOJA) número 146, de fecha 30 de julio de 2018. Con fecha 23 de julio de 2018 el órgano sustantivo llevó a cabo los trámites de consulta a las administraciones públicas afectadas y a las personas

² Antes MINETUR, en la actualidad MITECO.

interesadas, y con fecha 16 de octubre de 2018 remitió a la citada Subdirección General la documentación relativa a la tramitación de información pública, indicando que se debían tener en consideración las alegaciones y condicionados efectuados por los organismos y empresas consultadas.

Con fecha 16 de noviembre de 2018 tuvo entrada en la Dirección General de Biodiversidad y Calidad Ambiental del MITECO el expediente completo de evaluación de impacto ambiental, que incluía el resultado de la información pública, el EsIA, los documentos técnicos del proyecto y otra documentación relacionada. Con fecha 5 de diciembre de 2018 se recibió documentación complementaria al expediente de evaluación de impacto ambiental que incluía el «*Estudio de avifauna en la finca Las Quinientas y su entorno, Jerez de la Frontera, Cádiz*», de octubre de 2018.

Con fecha 21 de diciembre de 2018 la mencionada Dirección General emitió un Requerimiento de subsanación que provocó la repetición de la fase de información pública y consulta a organismos³, realizando estos trámites con el EsIA completo y el estudio de avifauna redactado por el promotor en octubre de 2018, además de toda la documentación relevante sobre el proyecto. Finalmente, con fecha 30 de abril de 2019, la citada Área emitió el correspondiente informe, indicando que se deben tener en consideración las alegaciones y condicionados efectuados por los organismos y empresas consultadas.

Con fecha 14 de mayo 2019 se recibió en la Dirección General de Biodiversidad y Calidad Ambiental el expediente subsanado de evaluación de impacto ambiental. Con fecha 28 de mayo de 2019 la mencionada Dirección General solicitó al promotor información complementaria al EsIA, y le fue remitida con fecha 6 de junio de 2019. Asimismo, los días 10 y 12 de junio de 2019 recibió adenda al expediente subsanado de evaluación de impacto ambiental, que incluía las respuestas fuera de plazo.

Finalmente, mediante Resolución de la mencionada Dirección General de Biodiversidad y Calidad Ambiental, de fecha 30 de julio de 2019, se formuló Declaración de Impacto Ambiental (en adelante DIA) favorable a la realización del proyecto «*Instalación fotovoltaica Las Quinientas de 109,52 MWp en Jerez de la Frontera (Cádiz)*».

1.2. Informes de conexión a la red de transporte

Con fecha 25 de enero de 2017⁴ Red Eléctrica de España, S.A. (REE), en su calidad de Operador del Sistema y Gestor de la Red de Transporte, emitió

³ El Área de Industria y Energía de la Subdelegación del Gobierno en Sevilla repitió el trámite de información pública mediante anuncios en el BOE número 40, de fecha 15 de febrero de 2019, y el BOJA número 37, de fecha 22 de febrero de 2019.

⁴ Por error, la fecha que consta en el escrito es 25 de enero de 2016, pero hace referencia a la solicitud recibida el 26 de julio de 2016 (lo que imposibilitaría haber respondido el 25 de enero de 2016), además de rectificar la fecha en el escrito posterior donde se otorga permiso de

informe de actualización de contestación de acceso coordinado a la Red de Transporte en la subestación Cartuja 220 kV para un contingente de 236,02 MW, correspondiente a los parques eólicos Doña Benita Cuéllar (32 MW), Jerez (42,5 MW), Los Bolaños (24 MW) y Roalabota (28 MW) —estos parques eólicos ya están en servicio, todos ellos en la provincia de Cádiz—, a los que se sumaría la incorporación de la nueva instalación fotovoltaica Las Quinientas, de 109,52 MWp instalados (100 MW nominales). Mediante este escrito se otorga permiso de acceso a esta última instalación, siempre que se cumplan los requerimientos y condicionantes técnicos establecidos.

Con fecha 2 de agosto de 2017, REE emitió nuevo informe de actualización de la contestación de conexión coordinada a la red de transporte en la actual subestación Cartuja 220 kV, la cual actualiza el Informe de Cumplimiento de Condiciones Técnicas para la Conexión (ICCTC) y el Informe de Verificación de las Condiciones Técnicas de Conexión (IVCTC), relativos a la solicitud de conexión coordinada realizada por EDP Renovables España, S.L.U. en su calidad de Interlocutor Único de Nudo (IUN⁵) en la actual subestación Cartuja 220 kV, teniendo en cuenta la incorporación de esta nueva instalación cuyo acceso y conexión a la red de transporte se considera aceptable con las consideraciones indicadas en la contestación de acceso citada anteriormente, de fecha 25 de enero de 2017. Este escrito supone la cumplimentación de los procedimientos de acceso y conexión y, por tanto, otorga los permisos de acceso y conexión a la red de transporte necesarios para la obtención de la autorización administrativa de las instalaciones generadoras mencionadas.

Este informe se desarrolla más adelante, en el punto “4.1.3 Incidencia en la operación del sistema”.

1.3. Solicitud de informe preceptivo

Con fecha 3 de octubre de 2019 tuvo entrada en la CNMC escrito de la DGPEM por el que se adjunta la propuesta de Resolución (en adelante, la Propuesta) por la que se otorgaría a CARTUJA SOLAR la autorización administrativa previa y de construcción para la PSF LAS QUINIENTAS y las líneas subterráneas a 30 kV para evacuación. Posteriormente, con fecha 9 de octubre de 2019, se ha adjuntado la documentación necesaria según establece el Capítulo II del Título VII del Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, entre otra: a) el Proyecto de la instalación fotovoltaica —se adjunta una síntesis de su contenido como Anexo I a este acuerdo—, incluyendo Memoria, Presupuesto, Planos y Estudios en cuanto la producción prevista; b) documentación aportada para la acreditación de la capacidad técnica, económico-financiera y legal de la empresa promotora del Proyecto; c)

conexión a la instalación y se hace referencia a esta contestación de acceso de 25 de enero de 2017.

⁵ El IUN tiene el cometido de facilitar la interlocución con REE y la tramitación de los procedimientos de acceso y conexión, de manera conjunta y coordinada, para todas las instalaciones de generación que vayan a conectarse a un determinado nudo, actuando en representación de sus promotores.

informes de REE respecto al permiso de acceso y conexión; d) Informes del Área de Industria y Energía de la Subdelegación del Gobierno en Sevilla, y e) Resolución por la que formula DIA favorable al Proyecto.

2. Normativa aplicable

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico (en adelante, LSE); en particular, su artículo 21.1 establece que *«la puesta en funcionamiento, modificación, cierre temporal, transmisión y cierre definitivo de cada instalación de producción de energía eléctrica estará sometida, con carácter previo, al régimen de autorizaciones»*; su artículo 53.1 hace referencia a las autorizaciones administrativas necesarias para *«la puesta en funcionamiento de nuevas instalaciones de transporte, distribución, producción y líneas directas contempladas en la presente ley o modificación de las existentes»*, y su artículo 53.4 indica las condiciones que el promotor de las instalaciones *«de transporte, distribución, producción y líneas directas de energía eléctrica»* debe acreditar suficientemente para que sean autorizadas.
- 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 (en adelante RD 1955/2000); en particular, el Capítulo II de su Título VII (“Procedimientos de autorización de las instalaciones de producción, transporte y distribución”) está dedicado a la autorización para la construcción, modificación, ampliación y explotación de instalaciones.
- Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos (en adelante RD 413/2014); en particular, el Título V (“Procedimientos y registros administrativos”).
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión (relevante a los efectos de parte de las instalaciones y del cableado interno del parque).
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Texto refundido de la Ley de Sociedades de Capital, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2010, de 2 de julio (en adelante RDL 1/2010).
- Ley 16/2007, de 4 de julio, de reforma y adaptación de la legislación mercantil en materia contable para su armonización internacional con base en la normativa de la Unión Europea, que introduce modificaciones, entre

otros, al Real Decreto-ley 7/1996, de 7 de junio, sobre medidas urgentes de carácter fiscal y de fomento y liberalización de la actividad económica.

3. Síntesis de la Propuesta de Resolución

La Propuesta expone que CARTUJA SOLAR ha presentado, con fecha 18 de junio de 2018, solicitud de autorización administrativa previa y autorización administrativa de construcción para la instalación fotovoltaica Las Quinientas de 109,503 MW y las líneas subterráneas a 30 kV para evacuación, y que el expediente ha sido incoado en la Dependencia Provincial de Industria y Energía de la Subdelegación del Gobierno en Sevilla. Revisa también la documentación aportada como resultado de la tramitación del procedimiento de autorización administrativa y ambiental, según lo previsto en el RD 1955/2000 y lo dispuesto en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, habiéndose solicitado los correspondientes informes a las distintas administraciones, organismos y empresas afectadas. La Propuesta informa que la mencionada Área Funcional emitió informes en fechas 16 de octubre de 2018 y 30 de abril de 2019, complementados con adendas.

Asimismo, la Propuesta indica que el proyecto de la instalación y su EsIA han sido sometidos al procedimiento de evaluación de impacto ambiental, habiendo sido formulada DIA favorable mediante Resolución de fecha 30 de julio de 2019, de la Dirección General de Biodiversidad y Calidad Ambiental del MITECO, en la que se determina que cada una de las medidas establecidas en el EsIA y en la propia resolución deberán estar definidas y presupuestadas por el peticionario en el proyecto o en una adenda al mismo, así como que deberá presentar actualizado el programa de seguimiento y vigilancia ambiental con las prescripciones definidas en la propia DIA.

La Propuesta informa que la infraestructura de evacuación que está dentro del ámbito de la propia autorización se limita a las líneas subterráneas a 30 kV, que se conectarán con la subestación transformadora existente Cartuja II 30/220 kV, propiedad de C.B. Promotores ZEDE Arcos, subestación que se conectará con la subestación eléctrica Cartuja 220 kV, propiedad de REE., mediante una línea área a 220 kV ya en servicio.

Por otra parte, se indica que REE emitió, en fecha 2 de agosto de 2017, el ICCTC y el IVCTC, relativos a la solicitud para la conexión transitoria a la red de transporte en la subestación Cartuja 220 kV para la instalación fotovoltaica de 109,503 MW, en una posición existente.

Visto lo anterior, se propone otorgar a CARTUJA SOLAR la autorización administrativa previa y de construcción⁶ para la PSF LAS QUINIENTAS y las líneas subterráneas a 30 kV para evacuación, con las características definidas

⁶ Se ha considerado procedente resolver por medio de un único acto la solicitud del peticionario relativa a la concesión de autorización administrativa previa y autorización administrativa de construcción del proyecto, con base en los principios de celeridad y economía procesal que debe regir la actividad de la Administración.

en el proyecto “Las Quinientas 109,503 MWp”, fechado en junio de 2018, así como en la adenda a dicho proyecto, fechado en enero 2019, y en las condiciones especiales contenidas en el anexo de la propia Resolución. La Propuesta describe las principales características de la instalación: se trata de una planta solar fotovoltaica con una potencia instalada de 109,503 MW (potencia pico, según artículo 3 del RD 413/2014⁷), en el término municipal de Jerez de la Frontera, en la provincia de Cádiz; contará con 331.830 módulos de silicio policristalino de 330 Wp Jinko Eagle JKM330PPV; dispondrá de 25 inversores de 3,63 MW (Potencia total de los inversores: 90,75 MW) del tipo Power Electronics Hemk FS3300K; el tipo de soporte será de 48,2328 MW en seguidores a un eje, 56,8854 MW en estructura fija y 4,3857 MW en estructura mixta (fija y seguidor); contará con 25 transformadores de 3.800 kVA, de 0,66/30 kV; tendrá siete líneas subterráneas a 30 kV que tienen como origen los centros de transformación de la planta, discurriendo hasta la subestación transformadora Cartuja II 30/220 kV, cuya autorización así como del resto de la infraestructura para la evacuación de energía eléctrica, común para varios parques fotovoltaicos hasta la red de transporte, no está dentro del ámbito de esta autorización.

Por otra parte, la Propuesta indica que CARTUJA SOLAR deberá cumplir las condiciones aceptadas durante la tramitación, así como las condiciones impuestas en la DIA, además de las normas técnicas y procedimientos de operación que establezca el Operador del Sistema.

Asimismo, la Propuesta establece que el plazo para la emisión de la Autorización de Explotación será de dieciocho meses, contados a partir de la fecha de notificación al titular de la Resolución, siendo este quien deberá dar cuenta de la terminación de las obras al órgano competente provincial, a efectos de reconocimiento definitivo y extensión de dicha autorización, así como habrá de dar cuenta del condicionado impuesto en la DIA al órgano competente provincial, previa presentación de las medidas definidas y presupuestadas por el promotor en un proyecto o en una adenda al mismo.

Por otra parte, se determina que la Administración dejará sin efecto la Resolución si durante el transcurso del tiempo se observase incumplimiento, por parte del titular de los derechos que establece la misma, de las condiciones impuestas en ella, caso en que acordará la anulación de la correspondiente Autorización con todas las consecuencias de orden administrativo y civil que se deriven de dicha situación, según las disposiciones legales vigentes.

4. Consideraciones

4.1 Condiciones técnicas

4.1.1 Condiciones de eficiencia energética

⁷ El segundo párrafo de dicho artículo 3 contempla que «*En el caso de instalaciones fotovoltaicas la potencia instalada será la suma de las potencias máximas unitarias de los módulos fotovoltaicos que configuran dicha instalación, medidas en condiciones estándar según la norma UNE correspondiente.*»

La generación de electricidad a partir de energía solar fotovoltaica es considerada una tecnología renovable de las más respetuosas con el medio ambiente. Los sistemas fotovoltaicos no producen emisiones contaminantes durante su operación, ni ruidos ni vibraciones; su impacto visual es reducido y su disposición en módulos permite adaptar su tamaño y ubicación a la morfología de los lugares en que son instalados. Gracias a su reducido impacto ambiental facilitan la producción de energía cerca de los lugares de consumo, por lo que se reducen las pérdidas que se producirían en el transporte. La fuente de energía es el sol, recurso natural inagotable y limpio, no necesitan ningún suministro exterior y solo un reducido mantenimiento. Las instalaciones fotovoltaicas conectadas a red contribuyen a la reducción de emisiones de CO₂ en el mix de producción de energía eléctrica, además de alcanzar su máximo nivel de producción de electricidad coincidiendo con periodos de elevada demanda energética. La no emisión de CO₂ a la atmósfera contribuye a reducir el efecto invernadero y, en consecuencia, el cambio climático. Por ello, la Oficina Española de Cambio Climático considera que la implantación de una planta fotovoltaica no produce ningún efecto significativo en materia de cambio climático, sino que contribuye a su mitigación.

Por tanto, la energía solar fotovoltaica contribuye a disminuir la dependencia de fuentes energéticas exteriores, reduce el consumo de combustibles fósiles y utiliza una fuente de energía renovable y autóctona, por lo que cumple con las directrices gubernamentales en materia energética. Por ello, la generación de energía mediante la tecnología solar fotovoltaica genera beneficios tanto económicos como sociales y medioambientales.

Los paneles fotovoltaicos previstos en la instalación serán JINKO EAGLE JKM330PP-V de 330 Wp, módulos que ofrecen un elevado nivel de potencia de salida y una buena relación rendimiento-precio. Estará compuesto por 72 células fotovoltaicas cuadradas, de 156 mm x 156 mm, de silicio policristalino de eficiencia por encima del 17%, y una tolerancia de 0/+3%, capaces de producir energía con tan sólo un 5% de radiación solar, hecho que asegura producción desde el amanecer hasta el atardecer, aprovechando toda la potencia útil posible que suministra el sol. Son módulos caracterizados por un alto rendimiento y vida útil, cuya producción está certificada de acuerdo a la ISO 9001:2015⁸, ISO 14001:2004⁹ y OHSAS 18001:2007¹⁰, IEC¹¹61215¹² e IEC61730¹³.

⁸ Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos.

⁹ Sistemas de gestión ambiental. Requisitos con orientación para su uso.

¹⁰ OHSAS 18001:2007: '*Occupational health and safety management systems-Requirements*', en castellano: 'Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo'.

¹¹ *International Electrotechnical Commission*, en castellano Comisión Electrotécnica Internacional (CEI).

¹² Normativa respecto a módulos fotovoltaicos para uso terrestre. Cualificación del diseño y homologación.

¹³ Cualificación de la seguridad de los módulos fotovoltaicos.

La planta contará tanto con seguidores solares como con estructura fija monoposte para la ubicación de los módulos solares. La estructura soporte está calculada según la normativa vigente para soportar todas las cargas, incluidas las sobrecargas de viento y nieve. La distancia entre estructuras (tanto para seguidores solares como para estructuras fijas), ha sido calculada con el fin de que no se proyecten sombras sobre los módulos en ninguna época del año.

Los módulos de la planta solar se conectarán a 25 inversores de exterior POWER ELECTRONICS HEMK FS3300K, 660 Vac de salida, de 1.500 V y 3,63 MWn a 25 °C, cuya eficiencia máxima es de un 98,5%. Dispone de topología IGBT de 3 niveles que reduce las pérdidas de etapa, aumenta la eficiencia del inversor y minimiza la distorsión armónica total.

En la etapa de funcionamiento de la planta se llevará a cabo una inspección minuciosa de esta para poder operar con eficiencia óptima, actuando de forma coordinada desde el monitoreo hasta el mantenimiento. Se hará un seguimiento en tiempo real del funcionamiento de la planta a través de un acceso telemático donde se analizará el comportamiento de todos los equipos instalados, así como la detección de posibles fallas o desviaciones respecto a la producción óptima teórica en ese momento, la generación de reportes diarios, semanales, mensuales y anuales de la generación de energía y su comparación con las medias históricas, el cálculo de las reducciones de emisiones de CO₂, el mantenimiento de una bitácora de fallos o problemas, etc. Además se hará un mantenimiento preventivo general que consistirá en la revisión física periódica del sistema y labores de limpieza de los equipos y el terreno.

Para calcular el rendimiento de la instalación se ha utilizado la herramienta de cálculo para instalaciones fotovoltaicas 'PVSYST V6.68', y como base de datos de radiación Meteororm 7, aplicando los valores de pérdidas razonables para este proyecto. El promotor estima que la energía generada en la instalación será de unos 211.961 MWh/año (1.936 horas de funcionamiento a plena carga), lo que permitirá reducir la emisión del orden de 1.672.372 toneladas de CO₂ procedente de combustibles fósiles, durante los 30 años de vida útil considerados para este cálculo. Por tanto, se espera dejar de emitir unas 55.746 toneladas de CO₂ por año de funcionamiento de la planta¹⁴.

4.1.2 Condiciones de seguridad

El Proyecto hace referencia a un listado exhaustivo de legislación europea, española, autonómica y local, atendiendo a códigos y normas de diseño, ingeniería, materiales, fabricación, construcción, montaje, inspección y realización de pruebas, entre otros el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión y sus

¹⁴ Se ha utilizado para el cálculo un factor de emisión de 263 gCO₂eq/kWh, que se corresponde con la estimación para la generación total en España del mix eléctrico en 2018.

Instrucciones técnicas complementarias ITC-BT 01 a 52; el Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09; el Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23; y normativa europea que habrán de cumplir las instalaciones —Normativa CENELEC¹⁵, las Normas UNE¹⁶ y las Recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI)—. Asimismo, se cumplirá la normativa referente a la seguridad y salud en el medio laboral, tales como la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, el Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico, el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual, el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción, etc.

La instalación proyectada contará con los siguientes elementos de protección:

- Celdas de media tensión con interruptor automático con intensidad de cortocircuito superior a la indicada en el estudio de protecciones.
- Interruptor manual de corte en carga como protección en la parte de alterna de la instalación, integrado en el propio inversor.
- Interruptor automático de interconexión controlado por software, controlador permanente de aislamiento, aislamiento galvánico y protección frente al funcionamiento en isla (incluido en el inversor).
- Puesta a tierra de la estructura mediante cable de cobre desnudo, siguiendo la normativa vigente en este tipo de instalaciones, es decir, sin alterar las condiciones de puesta a tierra de la red de la empresa distribuidora.
- Puesta a tierra de la carcasa del inversor.
- Aislamiento clase II en todos los componentes: módulos, cableado, cajas de conexión, etc.
- Fusible en el generador fotovoltaico con función seccionadora. Las cajas del *string* supervisor llevan incorporados fusibles de 15 A en la rama negativa. Además, se dispondrá una caja de fusibles y contactores a la entrada de cada inversor para proteger los polos positivos, de intensidad de 350 A o 250 A en función de las ramas recogidas por cada *string* supervisor.

¹⁵ Comité Europeo de Normalización Electrotécnica.

¹⁶ Una Norma Española.

En la instalación se tendrán en cuenta los siguientes puntos adicionales con objeto de optimizar la eficiencia energética y garantizar la absoluta seguridad del personal:

- Todos los conductores serán de cobre o aluminio, de sección suficiente para asegurar que las pérdidas de tensión en cables y cajas de conexión sean igual o inferiores al 1,5 % en el tramo DC (Corriente Continua) y al 1,5 % en el tramo AC (Corriente Alterna). Todos los cables serán adecuados para uso en intemperie, al aire o enterrado (según norma UNE 21123¹⁷).
- Se realizará una única toma de tierra tanto de la estructura soporte del generador fotovoltaico como de la borna de puesta a tierra del inversor, con el fin de no crear diferencias de tensión peligrosas para las personas con la realización de diversas tomas de tierra. Todas las masas de la instalación fotovoltaica, tanto de la parte de continua como de la parte de alterna se conectarán a la misma tierra, siendo ésta independiente de la del neutro de la empresa distribuidora.
- Se utilizarán cables de la sección adecuada en función de las intensidades admisibles y las caídas de tensión calculadas en el Proyecto.
- Se utilizarán canalizaciones siguiendo la ITC-BT-21¹⁸ (Tabla 2), de forma que la superficie del tubo sea 2,5 veces superior a la de la suma de los cables que contiene, para tramos fijos en superficie. Estas canalizaciones deberán cumplir en cuanto a características mínimas con la norma UNE-EN 50.086¹⁹.

En cuanto a las protecciones en la parte de corriente continua:

- a) Cortocircuitos: El cortocircuito es un punto de trabajo no peligroso para el generador fotovoltaico, ya que la corriente está limitada a un valor muy cercano a la máxima de operación normal del mismo, pero sí puede ser perjudicial para el inversor. Para las personas es peligrosa la realización y/o eliminación de un cortocircuito franco en el campo generador, por pasar rápidamente del circuito abierto al cortocircuito, lo que produce un elevado arco eléctrico, por la variación brusca en la corriente.
- b) Sobrecargas: El inversor obliga a trabajar al generador fotovoltaico fuera de su punto de máxima potencia si la potencia de entrada es excesiva. Las cajas de *string* supervisor llevan incorporado un interruptor seccionador de corte en carga para aislar totalmente la rama (+) y la rama (-) de los paneles del inversor solar, y facilitar las tareas de mantenimiento. Asimismo, los fusibles situados en caja externa en la entrada del inversor permiten aislar las ramas para facilitar las tareas de mantenimiento.

¹⁷ Cables eléctricos de utilización industrial de tensión asignada 0,6/1 kV.

¹⁸ Instrucción Técnica Complementaria 'Instalaciones interiores o receptoras. Tubos y canales protectoras.'

¹⁹ Sistemas de tubos para la conducción de cables.

- c) Sobretensiones: Sobre el generador fotovoltaico se pueden generar sobretensiones de origen atmosférico de cierta importancia, por lo que se protegerá la entrada de corriente continua del inversor mediante varistores.
- d) Contactos directos e indirectos: 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, caso en que se generaría una situación de riesgo, que se solucionaría mediante:
 - ⇒ El aislamiento clase II de los módulos fotovoltaicos, cables y cajas de conexión, que contarán con llave y estarán dotadas de señales de peligro eléctrico.
 - ⇒ 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, hecho que detendría su funcionamiento y activaría una alarma visual en el equipo.

Respecto a las protecciones en la parte de corriente alterna:

- a) Cortocircuitos y sobrecargas: En el interior del inversor se instalan las protecciones que garantizarán la seguridad de la instalación fotovoltaica en el caso de sobrecargas y cortocircuitos. La protección contra cortocircuitos está garantizada mediante la instalación de un interruptor automático cuyo poder de corte será superior a la corriente de cortocircuito; según ha calculado el estudio de protecciones, en este caso el interruptor automático será de 3.200 A. La protección contra sobrecargas quedará garantizada mediante los dispositivos instalados en el inversor, que incluye tres protectores de sobretensión:
 - ⇒ Descargador de sobretensiones DG 1000 (FM), para la protección de la conexión de potencia AC.
 - ⇒ Dispositivo de protección contra sobretensiones, para la protección del Transformador de auxiliares AC.
 - ⇒ Descargador de sobretensiones multipolo, para garantizar la conexión de potencia DC.
- b) Contactos directos e indirectos: Dado que el neutro de los transformadores no está puesto a tierra, la protección contra contactos indirectos es un 'Controlador permanente de aislamiento', integrado en el inversor, que detecta la aparición de un primer fallo cuando la resistencia de aislamiento sea inferior a un valor determinado. En caso de un primer fallo de aislamiento el inversor detendrá su funcionamiento y se activará una alarma visual en el equipo. Además, la línea entre el inversor y el transformador es de escasa longitud (1,5 metros) y discurre al aire protegida por una envolvente metálica que sólo es accesible accediendo al recinto vallado del transformador.
- c) Protección de la calidad del suministro: La instalación contará con:

- ⇒ Celda de media tensión con interruptor automático de la interconexión: Para la desconexión automática de la instalación fotovoltaica en caso de pérdida de tensión o frecuencia de la red, junto a un relé de enclavamiento. Los inversores Power Electronics tienen incluidas como protecciones los valores de actuación para máxima y mínima frecuencia y máxima y mínima tensión.
- ⇒ Separación galvánica: Entre la red y la instalación fotovoltaica debe existir una separación galvánica. En esta instalación la separación galvánica viene proporcionada por los transformadores de 3.800 kVA que recogen la energía generada por la planta fotovoltaica.
- ⇒ Funcionamiento en isla: Los inversores incorporan un sistema de protección que impide el funcionamiento en isla, de tal manera que impide el funcionamiento peligroso para el personal de la compañía eléctrica. Esta protección combina dispositivos activos y pasivos que eliminan los trastornos y la distorsión de red, de acuerdo a la IEC 62116²⁰ y IEEE1547²¹.

Por lo que respecta a la puesta a tierra, tanto la estructura de los paneles del generador fotovoltaico como la del inversor estarán conectadas a tierra independiente del neutro de la empresa distribuidora. Del mismo modo, se dará tierra a todas las cámaras de seguridad que conforman el sistema de seguridad del parque, mediante una pica y sus respectivos rabillos de cable de cobre desnudo de 35 mm² a cada una de las cámaras.

La línea subterránea de media tensión contará con:

- a) Protección contra sobreintensidades: Los cables estarán debidamente protegidos contra los efectos térmicos y dinámicos que puedan originarse debido a las sobreintensidades que puedan producirse en la instalación. Para ello se utilizarán interruptores automáticos colocados en el inicio de las instalaciones que alimenten cables subterráneos. Las características de funcionamiento de dichos elementos de protección corresponderán a las exigencias que presente el conjunto de la instalación de la que forme parte el cable subterráneo, teniendo en cuenta las limitaciones propias de éste
- b) Protección contra sobreintensidades de cortocircuito: La protección contra cortocircuitos por medio de interruptores automáticos se establecerá de forma que la falta sea despejada en un tiempo tal, que la temperatura alcanzada por el conductor durante el cortocircuito no dañe el cable. Las intensidades máximas de cortocircuito admisibles para los conductores y las pantallas correspondientes a tiempos de desconexión comprendidos entre 0,1 y 3 segundos serán las indicadas en la Norma UNE 20-435. Podrán

²⁰ 'Inversores fotovoltaicos conectados a la red de las compañías eléctricas. Procedimiento de ensayo para las medidas de prevención de formación de islas en la red.'

²¹ Estándar para la Interconexión de Recursos Distribuidos con Sistemas de Energía Eléctrica: proporciona un conjunto de criterios y requisitos para la interconexión de los recursos de generación distribuida con la red eléctrica, según el Instituto de Ingeniería Eléctrica y Electrónica (asociación mundial de ingenieros dedicada a la normalización y el desarrollo en áreas técnicas).

admitirse intensidades de cortocircuito mayores a las indicadas en aquellos casos en que el fabricante del cable aporte la documentación justificativa correspondiente.

- c) Protección contra sobretensiones: Los cables aislados deberán estar protegidos contra sobretensiones por medio de dispositivos adecuados, cuando la probabilidad e importancia de las mismas así lo aconsejen. Para ello, se utilizarán, como regla general, pararrayos de óxido metálico, cuyas características estarán en función de las probables intensidades de corriente a tierra que puedan preverse en caso de sobretensión. Deberán cumplir también en lo referente a coordinación de aislamiento y puesta a tierra de autoválvulas, lo que establece en las instrucciones MIE-RAT 12 y MIE-RAT 13, respectivamente, del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación. En lo referente a protecciones contra sobretensiones será de consideración igualmente las especificaciones establecidas por las normas de obligado cumplimiento UNE-EN 60071-1, UNE-EN 60071-2 y UNE-EN 60099-5.

Para evitar tensiones de contacto tanto exteriores como interiores, se adoptarán las siguientes medidas de seguridad adicionales:

- Las puertas y rejillas metálicas que dan al exterior de los edificios no tendrán contacto eléctrico con masas conductoras susceptibles de quedar a tensión debido a defectos o averías.
- En el piso del Centro de Protección y medidas se instalará un mallazo cubierto por una capa de hormigón de 10 cm, conectado a la puesta a tierra del mismo.
- En el caso de instalar las picas en hilera, se dispondrán alineadas con el frente del edificio.

En cuanto a las canalizaciones, para el paso de las líneas subterráneas se dispondrá de zanjas con los conductores entubados. Los tubos irán a una profundidad mínima de al menos 0,5 metros.

Por lo que respecta a las estructuras soporte de los paneles fotovoltaicos, se han aplicado las siguientes normativas estructurales para el cálculo y diseño de cargas de viento, nieve y sismo: Código Técnico de la Edificación (CTE), DB SE-AE Documento Básico Seguridad Estructural Acciones en Edificación; NCSE-02 – Norma de Construcción Sismorresistente; UNE-EN_1991-1-4: “Eurocódigo 1: Carga de viento”; NE-EN_1991-1-3: “Eurocódigo 1: Carga de nieve”; NCSE-2002: “Norma de construcción sismorresistente”.

Por otra parte, el elevado valor de una instalación solar fotovoltaica, la baja capacitación necesaria para sustraer los bienes que se encuentran dentro del recinto (módulos fotovoltaicos, cable de cobre e inversores) y la facilidad que supone la situación aislada de la planta, son factores suficientemente importantes para que la instalación de seguridad constituya una parte fundamental del proyecto fotovoltaico. El sistema de seguridad será el diseñado

por la compañía Microsegur. El Proyecto incluye la Memoria del Sistema de Seguridad, donde se ha optado por el sistema de circuito cerrado de televisión (CCTV), diseño basado principalmente en cámaras térmicas (con una cobertura que no contempla ningún ángulo muerto de manera que la cobertura de la planta es cercana al 100%) y conectividad IP, eliminando las conexiones analógicas.

Además, el Proyecto incluye el “Estudio de Seguridad y Salud” en cumplimiento de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (y resto de normativa que se detalla de forma exhaustiva en el Estudio), con objeto de determinar las condiciones que deberán establecerse para una forma de trabajo segura, tanto para las personas directamente relacionadas con las obras como con el público ajeno a la actividad. Se establece que los contratistas vinculados directamente con la ejecución de la obra quedarán obligados a la redacción de un Plan de Seguridad de acuerdo con dicho Estudio y con lo previsto en dicho Decreto, planes sujetos a la aprobación del Coordinador de Seguridad de la obra que serán los documentos de trabajo en cuanto a la aplicación específica de las medidas de prevención, seguridad y salud a cada uno de los trabajos contemplados en el proyecto de ejecución.

Asimismo, las instalaciones del proyecto contarán con un plan de protección contra incendios que utiliza como medios de extinción extintores portátiles (un extintor de CO₂ de 5 kg en la zona de acopio de pinturas y líquidos inflamables, un extintor de CO₂ de 5 kg junto al cuadro general de obra, un extintor de polvo polivalente situado en la caseta de dirección de obra y un extintor de polvo polivalente en la zona de acopios), además de otros medios de extinción, tales como agua, arena, herramientas de uso común (palas, rastrillos, picos), etc., todo ello aprobado por la Dirección Facultativa de la obra. Establece que los caminos de evacuación tendrán que estar libres de obstáculos y convenientemente iluminados, así como la necesidad de una adecuada señalización de los lugares de prohibición de fumar (acopio de líquidos combustibles), situación de extintores, caminos de evacuación, etc. También determina que se realizará una revisión y comprobación periódica del correcto acopio de sustancias combustibles que deberán estar en envases perfectamente cerrados e identificados.

4.1.3 Incidencia en la operación del sistema

Con fecha 25 de enero de 2017 REE, en su calidad de Operador del Sistema y transportista único, emitió informe de actualización de la contestación de acceso coordinado a la red de transporte en la subestación Cartuja 220 kV para un contingente de 236,02 MW en la provincia de Cádiz, entre los que se encuentra la PSF LAS QUINIENTAS de 109,52 MW (los 126,5 MW restantes se corresponden con cuatro parques eólicos que ya se encuentran en funcionamiento). Según la propuesta del IUN —EDP Renovables España, S.L.U.—, la conexión a la red de transporte de la generación existente y prevista se llevaría a cabo en la subestación Cartuja 220 kV y se materializaría a través de la posición de línea existente en dicha subestación (línea perteneciente a las instalaciones de evacuación no transporte, línea Cartuja II-

Cartuja 220 kV) que compartirán las instalaciones de generación renovables que evacuasen en este nudo de la red de transporte.

REE, para valorar las posibilidades de generación renovable, ha realizado estudios de capacidad de la red en el ámbito zonal y nodal, según los escenarios de demanda y generación establecidos en el P.O.12.1²², que permiten valorar las capacidades de producción y conexión²³ cumpliendo los criterios de seguridad y funcionamiento del sistema incluidos en dicho P.O. Los estudios se han realizado según el escenario energético y de desarrollo de red de medio plazo establecido en la planificación vigente²⁴ denominada horizonte 2020 (H2020). Dichos estudios concluyen que, para el nudo de Cartuja 220 kV y aplicando la limitación normativa impuesta por el límite de potencia de cortocircuito (que se traduce en una potencia instalada en un rango de 460-480 MW) para la generación no gestionable²⁵, la evacuación del contingente de generación previsto se considera técnicamente viable.

Por lo tanto, con las consideraciones y condicionantes expuestas en esta comunicación de 25 de enero de 2017, se considera aceptable el acceso de las instalaciones de generación incluidas la misma. En todo caso, deberán tenerse en cuenta los condicionantes que se indican a continuación para el potencial uso compartido por los productores que utilicen el nudo de Cartuja 220 kV:

- Conforme a lo establecido en el artículo 52.3 del RD 1955/2000, no existe reserva de capacidad en la red en el sistema eléctrico español, por lo que las posibilidades de evacuación no deben entenderse como garantizadas por REE. De hecho, dicha evacuación de generación podría estar sometida a limitaciones zonales y regionales, que podrían ser severas en escenarios de alta producción eólica en la zona, consecuencia de los planes de instalación de generación que se pudieran llevar a cabo.
- La capacidad de evacuación máxima admisible efectiva en el nudo en los distintos escenarios de operación podría ser inferior a la derivada de los estudios de capacidad, en función el escenario global de generación y de las condiciones reales de operación en cada instante, que podrían dar lugar a instrucciones desde el Centro de Control Eléctrico (CECOEL) de REE para la

²² Procedimiento de Operación 12.1. ‘Solicitudes de acceso para la conexión de nuevas instalaciones a la red de transporte’, aprobado mediante Resolución del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio de fecha 11 de febrero de 2005 (publicado en el BOE de 1 de marzo de 2005).

²³ Capacidad de conexión (MWins) en función de la producción simultánea máxima (MWprod) compatible con la seguridad del sistema y resultante de los distintos estudios de REE (flujo de cargas, cortocircuito, estabilidad): $MW_{insEOLICA} \leq 1,25 * MW_{prod}$
 $MW_{insNO EOLICA} + (0,8/1,25) * MW_{ins EOLICA} \leq MW_{prod}$

²⁴ El horizonte 2020 es el reflejado en la “Planificación Energética. Plan de Desarrollo de la Red de transporte de energía Eléctrica 2015-2020”, elaborado por el MINETUR, aprobado en Acuerdo del Consejo de Ministros publicado en Orden IET/2209/2015 (BOE 23/10/2015).

²⁵ Según establece el RD 413/2014, en este caso dicha capacidad de conexión es la más limitante de los estudios de flujo de cargas, cortocircuito y estabilidad para el nudo indicado.

reducción de la producción. Por tanto, la integración de los grupos de generación en el CECOEL en condiciones técnicas y de recursos humanos adecuados que garanticen la comunicación permanente y fiable con REE, que permita recibir de sus centros de control las consignas de operación en tiempo real y asegurar el cumplimiento de las limitaciones existentes, será condición necesaria para la autorización de puesta en servicio de los mismos.

Con fecha 2 de agosto de 2017, REE remitió escrito a EDP Renovables España, S.L.U., en su calidad de IUN en la actual subestación Cartuja 220 kV, respecto a la actualización de la contestación a la solicitud de conexión coordinada a la red de transporte en la subestación Cartuja 220 kV para 236,02 MW de potencia instalada (226,5 MW de potencia nominal) debida a la incorporación de la nueva instalación fotovoltaica LAS QUINIENTAS (100 MW nominales; 109,52 MW instalados). REE recuerda que, según la propuesta del IUN, la conexión a la red de transporte de la generación existente y prevista se llevará a cabo mediante una posición de línea existente en la subestación Cartuja 220 kV que compartirán las instalaciones de generación renovables que evacuen en este nudo de la red de transporte. REE remite actualización del ICCTC y del IVCTC, conforme a lo dispuesto en el artículo 57 del RD 1955/2000. En el IVCTC se ponen de manifiesto los condicionantes existentes, los aspectos pendientes de cumplimentación y la información requerida.

Dicho informe de 2 de agosto de 2017 otorga permiso de acceso y conexión a la red de transporte para la PSF LAS QUINIENTAS, con las consideraciones indicadas en la contestación de acceso de fecha 25 de enero de 2017, y sujetas a los condicionantes establecidos en el ICCTC en el IVCTC que adjunta, así como recuerda que dicho procedimiento de conexión culminará con la firma del Contrato Técnico de Acceso (CTA) a celebrar entre los productores y el titular del punto de conexión a la red de transporte que deberá reflejar los requerimientos y condicionantes técnicos establecidos en la reglamentación vigente y con el que la PSF LAS QUINIENTAS no contaba a la fecha de emisión del informe.

Asimismo, REE recuerda que para la puesta en servicio de las instalaciones de producción previstas e instalaciones de evacuación asociadas con conexión a la red de transporte, se deberán observar los requerimientos normativos vigentes y, en particular, lo establecido en el P.O.12.2²⁶, por lo que se requiere la coordinación entre REE y el IUN en Cartuja 220 kV.

Por otra parte, en escrito dirigido al Área de Industria y Energía de la Subdelegación del Gobierno en Sevilla, de fecha 25 de marzo de 2019, REE confirma que *«el titular CARTUJA SOLAR, S.L. ha cumplimentado a través del IUN para dicha instalación de generación [PSF LAS QUINIENTAS], con*

²⁶ Procedimiento de Operación 12.2 'Instalaciones conectadas a la red de transporte: requisitos mínimos de diseño, equipamiento, funcionamiento y seguridad y puesta en servicio', aprobado mediante Resolución del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio de fecha 11 de febrero de 2005 (publicado en el BOE de 1 de marzo de 2005). En particular, en su apartado 7 se hace referencia a la 'Puesta en servicio de nuevas instalaciones conectadas a la red de transporte'.

previsión de conexión al nudo Cartuja 220 kV, los procedimientos de acceso y conexión a la red de transporte. Por tanto, dicho titular ha obtenido para la instalación de generación mencionada los permisos de acceso y conexión, necesarios según el Artículo 36 de Real Decreto 413/2014 de 6 de junio para la obtención de la autorización administrativa de la instalación».

4.2 Condiciones de protección del medio ambiente y minimización de los impactos ambientales

El Proyecto de la instalación a la que se refiere el presente acuerdo se encuentra comprendido en el apartado j) del grupo 3 del Anexo I de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación de impacto ambiental, por lo que procede formular su declaración de impacto ambiental según el artículo 41 de dicha Ley, una vez se ha sometido a evaluación de impacto ambiental, previa a su autorización administrativa, y de acuerdo a lo establecido en su artículo 7.1.

De acuerdo con lo establecido en el artículo 7.1.c) del Real Decreto 864/2018, de 13 de julio, por el que se establece la estructura orgánica básica del Ministerio para la Transición Ecológica, corresponde a la Dirección General de Biodiversidad y Calidad Ambiental la resolución de los procedimientos de evaluación de impacto ambiental de proyectos de competencia estatal. Una vez analizados el documento técnico del proyecto, el EsIA, el resultado de la información pública y de las consultas efectuadas, así como la documentación complementaria aportada por el promotor y las consultas adicionales realizadas, la mencionada Dirección General, a la vista de la propuesta de la Subdirección General de Evaluación Ambiental, ha formulado DIA favorable a la realización del proyecto PSF LAS QUINIENTAS, al concluirse que no es previsible que el proyecto produzca impactos adversos significativos, siempre y cuando se realice conforme a la alternativa y condiciones señaladas en la propia Resolución, que resultan de la evaluación practicada.

Estas condiciones son relativas tanto a la fase de construcción de la planta solar (control de emisión de gases contaminantes y generación de ruidos de vehículos y maquinaria, protección del suelo, de la vegetación, de la fauna, de la hidrología, del paisaje, del patrimonio cultural, etc.), como a la fase de explotación (mediciones periódicas de ruido e intensidad del campo electromagnético, mantenimiento preventivo de aparatos eléctricos que contengan aceites o gases dieléctricos, gestión de residuos, etc.), y conllevan asimismo el establecimiento de un programa de vigilancia ambiental para garantizar el cumplimiento de la totalidad de las medidas preventivas y correctoras establecidas en el EsIA y en la propia DIA y el seguimiento de la eficacia de dichas medidas y sus criterios de aplicación. El Anexo II a este acuerdo detalla dicho condicionado.

4.3 Circunstancias del emplazamiento de la instalación

La PSF LAS QUINIENTAS se ubicará en el término municipal de Jerez de la Frontera (Cádiz), concretamente en las parcelas 188 y 191 del polígono 79,

ocupando una superficie total delimitada por un vallado perimetral de aproximadamente 3.586.099 m².

La superficie real disponible, restando todas las servidumbres existentes en la misma, es la siguiente:

SUPERFICIE DISPONIBLE	m²
Superficie cerramientos perimetrales (A)	3.586.099
Líneas eléctricas	317.172
Oleoducto	55.129
Dominio Público Hidráulico	76.663
Caminos existentes	37.499
Total Servidumbres existentes (B)	486.463
Superficie real existente (A)-(B)	3.099.636

La nueva ocupación del terreno que se pretende hacer, es decir, la superficie ocupada por las estructuras que soportan los paneles, los inversores, centros de transformación, casetas de comunicación y mantenimiento, así como nuevos caminos será:

NUEVA OCUPACIÓN DEL TERRENO	m²
Estructura Fija (disposición en planta)	329.953
Estructura Seguidores (disposición en planta)	305.640
Casetas control e inversores (disposición en planta)	1.584
Caminos (planta)	27.565
Total nueva ocupación	664.742

Por tanto, el grado de ocupación del terreno disponible sería inferior al 22%:

GRADO DE OCUPACIÓN DEL TERRENO DISPONIBLE	21,45%
--	---------------

El acceso a la planta se realizará directamente desde la carretera CA-3109, que discurre entre las parcelas afectadas por la misma.

La instalación proyectada se localiza en suelo rústico calificado como no urbanizable, en su mayoría de carácter rural de secano y una parte en suelo no urbanizable de especial protección paisajística, según el Plan General de Ordenación Urbanística (PGOU) del municipio de Jerez de la Frontera (Cádiz). En la zona de actuación destaca la presencia de parques eólicos, distintas infraestructuras viarias (autopista AP-4, autovía A-381, carreteras CA-3109, CA-3108, CA-3113, línea ferroviaria Sevilla-Cádiz, etc.), plantas de reciclaje y compostaje de lodos, y distintas subestaciones y líneas eléctricas tanto existentes como proyectadas.

Se trata de una zona de orografía prácticamente llana, que configura un paisaje abierto dominado por pequeñas ondulaciones del terreno. La zona de estudio tiene una pendiente media del 6 %, presentando en las zonas norte y noreste un relieve más alomado, con pendientes que pueden alcanzar el 25 %.

Según los datos considerados en el proyecto, la PSF LAS QUINIENTAS se ubicará en una zona cuyo valor medio de Irradiación Horizontal Global (GHI)²⁷ es de 1.912 kWh/m²/año, la Irradiación Horizontal Difusa (DHI)²⁸ se corresponde con un valor medio de 561,7 kWh/m²/año y el valor medio de la Temperatura ambiente (Ta) es de 18,2 °C. El proyecto está localizado en una zona con una velocidad de viento máxima de 29 m/s, Zona C (velocidad media del viento a lo largo de un periodo de 10 minutos, tomada en una zona plana y desprotegida frente al viento a una altura de 10 metros sobre el suelo)²⁹ y con actividad sísmica cuyo daño potencial según la escala de Mercalli sería muy leve (aceleración sísmica $a_c = 0,0768g$)³⁰. La carga de nieve para la Zona 6³¹ (33 m) corresponde a 0.2 kN/m².

En cuanto a la hidrología de la zona, se encuentra encuadrada en la demarcación hidrográfica del Guadalete y Barbate, con la presencia de los arroyos Roa la Bota, Bocanegra y otro arroyo innominado, así como pequeños regueros y cauces tributarios de los anteriores, todos ellos con un marcado carácter estacional. Aproximadamente a 2 km al norte y oeste de la planta prevista se localiza el río Guadalete, mientras que el canal de Guadalquivir limita con la planta al norte y noroeste de la misma. En el ámbito de estudio existen además varias lagunas, pequeños embalses, complejos endorreicos y zonas húmedas ubicadas en un radio de unos 5 km del lugar de actuación como son las lagunas de Medina, de Las Canteras, de El Tejón y de Las Quinientas, así como la bahía de Cádiz. Además, en la zona de estudio se localizan las Masas de Agua Subterránea '050.069 Puerto Real-Conil', '050.064 Puerto de Santa María' y '050.066 Aluvial del Guadalete'. En cuanto a la afección a zonas en dominio público hidráulico (DPH), los cruzamientos subterráneos y viales en cauce de dominio público son compatibles mientras que el vallado —permitido en la zona de policía— respete cinco metros de servidumbre de paso, por lo que, con objeto de respetar dicha afección y teniendo en cuenta las zonas de DPH marcadas por la Junta de Andalucía, se han previsto cuatro vallados a la instalación fotovoltaica.

²⁷ La irradiación horizontal global es una medida de la radiación electromagnética solar total que golpea una superficie en cualquier momento (W/m²) y está compuesta de irradiación directa del haz e irradiación difusa (dispersa). La irradiación es una medida de la cantidad de radiación incidente por m² durante un cierto periodo de tiempo (Wh/m²).

²⁸ La irradiación horizontal difusa es una medida de la radiación electromagnética solar de dispersión que golpea una superficie en cualquier momento (W/m²).

²⁹ La velocidad básica del viento se ha determinado acorde al mapa de viento del Código Técnico de Edificación, CTE 2009, dado que no existe anexo nacional de eurocódigo en España. El valor característico de la velocidad del viento mencionada queda definido como aquel valor cuya probabilidad anual de ser sobrepasado es de 0,02 (periodo de retorno de 50 años).

³⁰ Cálculos según la 'NCSE-2002: Norma de construcción sismorresistente'. Los valores de la aceleración sísmica básica a_b y K se obtienen del anejo 1. Para Jerez de la Frontera, que se encuentra a 8 kilómetros del emplazamiento, el valor de $a_b/g = 0,06$ y $K = 1,2$.

³¹ Según la UNE-EN_1991-1-3: "Eurocódigo 1: Carga de nieve". Debido a que no hay publicado anexo nacional para España, se utiliza la carga básica de nieve indicada en el CTE 2009.

La mayor parte del territorio donde se ubicará la planta fotovoltaica se encuentra ocupada por tierras agrícolas dedicadas principalmente a cultivos en secano de cereales (trigo y cebada), leguminosas (habas) y oleaginosas (girasol). La vegetación natural queda relegada a pequeñas áreas sin cultivar, principalmente al norte de la planta prevista, en las zonas más elevadas y, en menor medida, junto a cauces, cunetas y caminos existentes. Además existen algunas zonas de matorral disperso y pies de árboles aislados dentro de las parcelas agrícolas ocupadas por el proyecto. Entre las especies que componen la vegetación natural destaca la presencia de varios rodales al norte del ámbito de actuación con pino piñonero y acebuche, como representantes del estrato arbóreo, y entre las especies arbustivas cabe mencionar el lentisco, la coscoja, el palmito y el matagallo, entre otras.

En algunos enclaves cercanos a los cauces existentes, principalmente al norte del ámbito de estudio, junto al canal de Guadalquivir, aparecen otras especies como el eucalipto, zarzas, madreselvas y juncos, con algún ejemplar aislado de acebuche y taray. También destaca la presencia de retamas junto a las lindes y cunetas de los caminos existentes y zonas más degradadas sin cultivar.

Respecto a los hábitats de interés comunitario (HIC), dentro del ámbito de estudio, aunque fuera de la zona de implantación de la planta fotovoltaica, se localizan teselas con los siguientes hábitats: 5330-2 «Arbustadas termófilas mediterráneas (Asparago-Rhamnion)», 6220-0* «Pastizales anuales mediterráneos, neutro-basófilos y termo-xerofíticos» y 6310 «Dehesas perennifolias de Quercus spp.»

Por otra parte, la zona se considera un área importante de tránsito de aves, especialmente de especies acuáticas, debido a la existencia de varias lagunas, pequeños embalses y complejos endorreicos cercanos al lugar de actuación, la proximidad de la bahía de Cádiz y al estar en el entorno de rutas migratorias tradicionales. Además, los cultivos de cereal favorecen la aparición de aves asociadas a estos hábitats, y la presencia del vertedero y planta de compostaje junto a subestación eléctrica de Cartuja supone un foco de atracción y alimentación de numerosas aves existentes en el entorno.

Según el inventario de avifauna incluido en el EsIA, en el área de actuación destaca la presencia de cigüeña negra y milano real, especies catalogadas «en peligro de extinción», y aguilucho cenizo y águila pescadora, en la categoría de «vulnerable», según el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas (CAEA)³². Otras especies a destacar existentes en la zona de la planta fotovoltaica son: milano negro, cernícalo primilla, cernícalo vulgar, aguilucho lagunero occidental, ratonero común, buitre leonado, elanio azul, águila calzada, alcaraván, grulla común, cigüeña blanca, lechuga común, garza real y morito, incluidas en el Listado Andaluz de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LAESPE).

³²Legislación de la Comunidad Autónoma de Andalucía: Ley 8/2003, de 28 de octubre, de la Flora y la Fauna Silvestres, y Decreto 23/2012, de 14 de febrero, por el que se regula la conservación y el uso sostenible de la flora y la fauna silvestres y sus hábitats.

En el ámbito de actuación, fuera de la superficie ocupada por la instalación proyectada, se localizan los siguientes espacios incluidos en la Red Natura 2000 o en la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía (RENPA): zona especial de conservación (ZEC) y zona de especial protección para las aves (ZEPA) ES6120014 y reserva natural «Laguna de Las Canteras y El Tejón», ZEC y ZEPA ES0000027 y reserva natural «Laguna de Medina», y ZEC y ZEPA ES0000140 y parque natural «Bahía de Cádiz» cuyo objetivo común es la conservación de las aves acuáticas, el ZEC ES6120027 «Salado de San Pedro» cuya función principal es la de corredor ecológico, y el ZEC ES6120030 «Cuevas de la Mujer y de Las Colmenas» que cuenta con una importante colonia de quirópteros. Además, la laguna de Medina y la bahía de Cádiz se encuentran catalogados como humedales de importancia internacional (sitios Ramsar³³) y están incluidos en el Inventario de Humedales de Andalucía (IHA), como también es el caso de las lagunas de Las Canteras y El Tejón y la salina de Santa María. Aproximadamente a 750 metros al norte de la planta proyectada se localiza la laguna de Las Quinientas, que no está incluida dentro de espacios protegidos catalogados. El área de actuación limita con las áreas importantes para las aves (IBA) número 252 «Lagunas de Medina y Puerto Real» y número 251 «Bahía de Cádiz».

Asimismo, en el ámbito de actuación se localizan varios yacimientos arqueológicos asociados a los periodos protohistoria y época romana y las vías pecuarias Colada de Bocanegra y Cañada Real de La Isla o de Cádiz y Puerto Franco.

Por otra parte, en el informe del Área de Industria y Energía de la Subdelegación del Gobierno en Sevilla, de fecha 30 de abril de 2019, se indica que el Ayuntamiento de Jerez de la Frontera no ha presentado alegaciones al proyecto. La DIA, asimismo, ratifica que la instalación proyectada se localiza en su mayor parte en suelo calificado como no urbanizable (de carácter rural seco), y una parte en suelo no urbanizable de especial protección paisajística, según el Plan General de Ordenación Urbanística (PGOU) del Municipio de Jerez de la Frontera (Cádiz), por lo que el uso propuesto de instalación sería compatible de acuerdo con el planeamiento vigente en dichas zonas, tal y como recogen los informes del Ayuntamiento de Jerez de la Frontera, de fecha 16 de enero de 2017, y del Servicio de Planeamiento Urbanístico de la Delegación Territorial en Cádiz de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía, de 20 de diciembre de 2018.

4.4 Capacidad legal, técnica y económico-financiera de la empresa promotora del anteproyecto

De acuerdo con el artículo 121 del RD 1955/2000, “*Los solicitantes de las autorizaciones a las que se refiere el presente Título* [Título VII ‘Procedimientos

³³ Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional, especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas.

de autorización de las instalaciones de producción, transporte y distribución] *deberán acreditar su capacidad legal, técnica y económico-financiera para la realización del proyecto*".

A continuación se evalúa la acreditación de dicha capacidad legal, técnica y económico-financiera, tomando en consideración tanto la documentación aportada adjunta a la solicitud como la remitida directamente por la empresa promotora del Proyecto.

4.4.1 Capacidad legal

CARTUJA SOLAR es una sociedad de responsabilidad limitada de nacionalidad española, constituida según escritura de 12 de enero de 2016, por un socio único, SOLAR EPC SOLUTIONS, S.L. (en adelante SOLAR EPC), sociedad que fue constituida según escritura de fecha 30 de septiembre de 2005 bajo la denominación de PROSOLIA SIGLO XXI, S.L.U. —cambió su denominación social por acuerdo de la Junta General Universal celebrada el 18 de septiembre de 2014, acuerdos elevados a públicos mediante escritura de la misma fecha—. La Sociedad se registró, según se indica en las mencionadas escrituras, por lo dispuesto en el RDL 1/2010, demás disposiciones legales aplicables y por sus estatutos, el artículo 2 de los cuales define su objeto social como *«el diseño, construcción, y explotación económica de parques productores de energía en todas sus variantes contempladas por la legislación. Consultoría energética, así como la comercialización e instalaciones de energía solar fotovoltaica conectada a red, térmica y geotérmica. La redacción y ejecución de proyectos de eficiencia energética. La promoción de parques solares fotovoltaicos conectados a red. El mantenimiento de las instalaciones solares y geotérmicas. Producción de energía solar y eólica»*, actividades que la sociedad podrá desempeñar de forma total o parcialmente de modo indirecto, mediante la titularidad de acciones o participaciones en sociedades con objeto idéntico o análogo.

Mediante escritura de fecha 8 de noviembre de 2016, SOLAR EPC vende y transfiere a la mercantil PROWIND XXI, S.L. (en adelante PROWIND) las 3.000 participaciones sociales que constituyen el capital social de CARTUJA SOLAR, de las que es titular de pleno dominio. En escritura de la misma fecha se hace constar el cambio de socio único de CARTUJA SOLAR por haber adquirido la mercantil PROWIND la totalidad de las participaciones sociales en las que se divide su capital social.

PROWIND es una sociedad de responsabilidad limitada de nacionalidad española, constituida según escritura de fecha 6 de septiembre de 2011 por un socio único, PROSOLIA SIGLO XXI, S.L.U. —actual SOLAR EPC— y que tiene por objeto social, entre otros, *«la adquisición, enajenación, administración, arrendamiento no financiero, urbanización, parcelación, promoción, construcción y rehabilitación, por cuenta propia y ajena, de toda clase de bienes inmuebles, rústicos y urbanos. [...] La consultoría energética, así como la comercialización e instalación de energía solar fotovoltaica conectada a la red, térmica, geotérmica, eólica y biomasa. La redacción y ejecución de*

proyectos de eficiencia energética. La promoción de parques solares fotovoltaicos conectados a red. El mantenimiento de las instalaciones eléctricas en general e instalaciones de fontanería. Producción de energía solar, eólica y biomasa».

Mediante escritura de fecha 3 de febrero de 2020, PROWIND vende y transmite a la mercantil ECOSOLAR INSTALACIONES ENERGÉTICAS RENOVABLES, S.L. (en adelante ECOSOLAR) las 3.000 participaciones sociales que constituyen el capital social de CARTUJA SOLAR, de las que es titular de pleno dominio. En la misma escritura se hace constar el cambio de socio único de CARTUJA SOLAR por haber adquirido la mercantil ECOSOLAR la totalidad de las participaciones sociales en las que se divide su capital social.

ECOSOLAR fue constituida mediante escritura de fecha 25 de agosto de 2006 como una sociedad de responsabilidad limitada de nacionalidad española con un capital social de 3.100 euros totalmente suscrito y desembolsado mediante aportaciones dinerarias por cinco socios fundadores. Su objeto social, según consta en el artículo 2º de sus Estatutos Sociales, es *«el diseño de proyectos de instalaciones de energía renovables y la ejecución de las obras necesarias para dicho fin; la gestión de calidad medioambiental, consultoría y asesoría de organización empresarial en el ámbito medioambiental; el diseño de instalaciones de climatización y eléctricas; y la construcción y promoción de viviendas y naves industriales».*

Mediante acuerdo alcanzado en Junta General Extraordinaria celebrada el día 10 de septiembre de 2018, todos y cada uno de los socios de ECOSOLAR acuerdan por unanimidad aportar sus participaciones a la Sociedad SOLAER HOLDING, S.L. (en adelante SOLAER), sociedad dominante del Grupo SOLAER HOLDING, S.L. (en adelante Grupo SOLAER), por lo que ECOSOLAR pasa a formar parte del Grupo SOLAER, y su nuevo y único socio es SOLAER HOLDING, S.L., adquiriendo la condición de sociedad unipersonal.

El Grupo SOLAER es un grupo consolidado de empresas que desarrolla básicamente sus operaciones en el sector de energías renovables. La sociedad dominante del grupo es SOLAER, que es una sociedad de responsabilidad limitada de nacionalidad española constituida el 3 de octubre de 2013, que se registró por el RDL 1/2010 y demás disposiciones legales aplicables y, en especial, por sus Estatutos, en cuyo artículo 2º se establece que su objeto social consiste, entre otros, en la constitución, participación por sí misma o de forma indirecta en la gestión y control de otras empresas y sociedades; la compra, suscripción, tenencia, permuta y venta de valores mobiliarios nacionales y extranjeros, acciones y participaciones sociales, por cuenta propia y sin actividad de intermediación; la intermediación en operaciones comerciales, empresariales e inmobiliarias; la prestación de servicios de dirección, gestión, control, administración, asistencia técnica y promoción. En la actualidad, la actividad del Grupo se centra en el desarrollo, diseño y ejecución de parques fotovoltaicos y la gestión de calidad medioambiental, promoción, explotación, conservación y mantenimiento de parques solares.

Por tanto, en la actualidad, CARTUJA SOLAR cuenta con un socio único, ECOSOLAR que, a su vez pertenece en un 100% a SOLAER, todas ellas sociedades constituidas legalmente.

En definitiva, CARTUJA SOLAR es una Sociedad constituida legalmente para operar en territorio español y desempeñar las actividades ligadas a la construcción y explotación de instalaciones fotovoltaicas, con lo que se considera su capacidad legal suficientemente acreditada.

4.4.2 Capacidad técnica

El artículo 121.3.b) del RD 1955/2000 exige la concurrencia de alguna de las siguientes condiciones para considerar acreditada la capacidad técnica de los solicitantes de las autorizaciones:

1ª Haber ejercido la actividad de producción o transporte, según corresponda, de energía eléctrica durante, al menos, los últimos tres años.

2ª Contar entre sus accionistas con, al menos, un socio que participe en el capital social con un porcentaje igual o superior al 25 por 100 y que pueda acreditar su experiencia durante los últimos tres años en la actividad de producción o transporte, según corresponda.

3ª Tener suscrito un contrato de asistencia técnica por un período de tres años con una empresa que acredite experiencia en la actividad de producción o transporte, según corresponda.

Como ya se ha indicado, en la actualidad el socio único de CARTUJA SOLAR es ECOSOLAR. Por tanto, teniendo en cuenta que CARTUJA SOLAR es una sociedad vehicular constituida con el único objetivo de ejecutar el proyecto de la PSF LAS QUINIENTAS, y en aplicación de la segunda condición del artículo mencionado anteriormente, será la experiencia de su socio la que acredite su capacidad técnica. Asimismo, en aplicación de la tercera condición de dicho artículo 121.3.b), en la operación de compraventa llevada a cabo con fecha 3 de febrero de 2020 se especifica que se ha suscrito un acuerdo de prestación de servicios en virtud del cual PROWIND prestará servicios de desarrollo de la planta a favor de ECOSOLAR hasta que ésta alcance el estado denominado '*Lista para Construir*' (RtB o *ready-to-build*), por lo que su experiencia también avalará la capacidad técnica exigida para su autorización.

El socio de CARTUJA SOLAR, ECOSOLAR, pertenece al Grupo SOLAER que, tal y como se ha indicado anteriormente, es un Grupo empresarial creado mediante la aportación de empresas con larga experiencia en el sector de generación a partir de energías renovables. La actividad del Grupo se centra en el diseño, desarrollo y construcción de plantas solares fotovoltaicas, termosolares e instalaciones de biomasa, así como una amplia gama de servicios, desde ingeniería hasta gestión de proyectos, finanzas y asesoramiento y un servicio completo para que los clientes obtengan el mejor retorno de su inversión. La actividad del Grupo en España dio lugar a una

rápida expansión, que la ha llevado a conectar plantas en Italia, Israel, Estados Unidos, India, México, Japón, Colombia, Panamá, El Salvador y Portugal. Las principales instalaciones³⁴ ejecutadas por el Grupo SOLAER, según datos aportados por el propio promotor de la PSF LAS QUINIENAS, son las siguientes:

Nombre de la instalación	Capacidad instalada (MWp)	País	Ubicación	Puesta en marcha
ESCALONILLA SUR	4,99608	España	Toledo	16/11/2018
ESCALONILLA NORTE	4,98960	España	Toledo	16/11/2018
OURIQUE	46,12986	Portugal	Ourique	30/09/2018
Eveley	49,32768	Reino Unido	Cornwall	17/03/2016
Oakfield	4,99536	Reino Unido	Hampshire	29/12/2015
Carditch	4,99896	Reino Unido	Hampshire	18/12/2015
Slade	4,10440	Reino Unido	Devon	13/11/2015
Red Court	3,21160	Reino Unido	Wales	19/10/2015
Laughton Levels	8,32176	Reino Unido	East Sussex	26/03/2015
Hoplass	10,34280	Reino Unido	Wales	13/03/2015
Bidwell (EPC)	5,45000	Reino Unido	Cornwall	28/02/2015
Sutton Bridge	6,65712	Reino Unido	Somerset	28/01/2015
Iwood Lane	9,57636	Reino Unido	Somerset	18/12/2014
Canworthy	40,68768	Reino Unido	Cornwall	04/12/2014
Kerriers	10,03068	Reino Unido	Cornwall	18/09/2014
EIN EVRONA	4,97600	Israel	Ein Evrona	31/08/2014
Kingsland Barton	5,98400	Reino Unido	Devon	21/02/2014
New Rendy	4,77972	Reino Unido	Somerset	30/01/2014
Foxcombe	5,29788	Reino Unido	Devon	10/06/2013
Rexon	4,00900	Reino Unido	Devon	31/05/2013
Nottingham	6,02112	Reino Unido	Dorset	14/05/2013
Cobbs Cross	5,73330	Reino Unido	Somerset	30/04/2013
Beachampton	3,32500	Reino Unido	Buckinghamshire	25/04/2013
Eastcott	4,99813	Reino Unido	Cornwall	02/07/2012
ARAVALI	5,50000	India	Dhank (Gujarat)	20/02/2012
LEYVA	5,27904	España	Murcia	15/12/2011
OPDE	6,19528	Italia	Tortona	30/05/2011
PEDALE	3,00000	Italia	Corato	30/05/2011
ALHAMA DE MURCIA	3,07027	España	Murcia	29/04/2010
CALZADA DE CALATRAVA	12,00771	España	Ciudad Real	29/04/2008
OLMEDILLA II	3,34080	España	Cuenca	19/10/2007
OLMEDILLA I	3,30132	España	Cuenca	09/03/2007

Además el Grupo SOLAER se encarga de realizar los mantenimientos preventivos y correctivos de las instalaciones, para lo cual monitorean la

³⁴ Se han incluido las de potencia ≥ 3 MWp.

producción diariamente y mantienen una estrecha vigilancia: afirma realizar en la actualidad el mantenimiento de 60 parques fotovoltaicos y más de 100 cubiertas, llevando a cabo los trabajos de operación y mantenimiento bajo estrictos controles, aplicando el sistema de gestión de calidad implantado bajo la norma ISO 9001 ('Sistema de Gestión de Calidad').

Estas cifras avalan la capacidad técnica de la empresa promotora de la instalación, teniendo en cuenta la experiencia y conocimiento técnico en el sector de las energías renovables de su socio, según los términos previstos en el artículo 121.3. b) del Real Decreto 1955/2000.

4.4.3 Capacidad económico-financiera

Según los datos incluidos en el Proyecto de la PSF LAS QUINIENTAS, visado el 13 de junio de 2018, el presupuesto para la construcción de la planta solar asciende a **[Inicio Confidencial] [Fin Confidencial]**

CARTUJA SOLAR, como sociedad española de responsabilidad limitada, fue constituida con un capital social de 3.000 euros, dividido en 3.000 participaciones sociales de 1 euro de valor nominal cada una de ellas, totalmente suscrito y desembolsado en su integridad por el único socio fundador, SOLAR EPC. Con fecha 8 de noviembre de 2016 estas participaciones sociales fueron vendidas a PROWIND.

Las Cuentas Anuales Abreviadas de CARTUJA SOLAR depositadas en el Registro Mercantil correspondientes al último ejercicio cerrado a 31 de diciembre de 2018 arrojan los siguientes resultados:

[Inicio Confidencial] [Fin Confidencial]

Vistas las anteriores Cuentas Anuales Abreviadas de CARTUJA SOLAR, se comprueba que, si atendemos exclusivamente a la cifra contable de patrimonio neto, existiría una situación de desequilibrio entre capital social y patrimonio neto de la sociedad, que ha resultado disminuido como consecuencia de haber incurrido en pérdidas recurrentes.

Por tanto, la sociedad CARTUJA SOLAR, atendiendo a lo que indica el apartado relativo a su patrimonio neto, se encontraría incurso en causa de disolución según lo dispuesto en el artículo 363.1.e) de la Ley de Sociedades de Capital. Dado que una de las causas legales de disolución de una sociedad es que el patrimonio neto sea inferior a la mitad del capital social, la sociedad debería o bien haber realizado los movimientos necesarios en su capital social para evitar incurrir en dicha causa, o bien haber sido disuelta.

No obstante lo anterior, en el caso de CARTUJA SOLAR se comprueba que sus cuentas anuales reflejan un pasivo no corriente por importe de 125.000 euros, cuantía incluida en el epígrafe "*Deudas con empresas del grupo y asociadas a largo plazo*", que se corresponde, según documentación aportada por la sociedad, con sendos préstamos participativos **[Inicio Confidencial]**

[Fin Confidencial]. Por tanto, sería de aplicación lo previsto en el artículo 20.d) del Real Decreto-ley 7/1996, de 7 de junio, sobre medidas urgentes de carácter fiscal y de fomento y liberalización de la actividad económica, en la redacción dada por la disposición adicional tercera de la Ley 16/2007, de 4 de julio, de reforma y adaptación de la legislación mercantil en materia contable para su armonización internacional con base en la normativa de la Unión Europea, según el cual «d) *Los préstamos participativos se considerarán patrimonio neto a los efectos de reducción de capital y liquidación de sociedades previstas en la legislación mercantil*».

Por otra parte, mediante escritura de fecha 3 de febrero de 2020 se elevó a público el “*Contrato de compraventa de participaciones sociales*” por el que PROWIND vende y transmite a ECOSOLAR la totalidad de las participaciones de la sociedad CARTUJA SOLAR, con todos los derechos y obligaciones asociados a las mismas. Dichas participaciones se transmiten libres de cargas, gravámenes y derechos en favor de tercero, con todos los derechos políticos y económicos, por el precio y las condiciones establecidas en dicho contrato y con el objeto de adquirir indirectamente la planta de generación mediante energía solar fotovoltaica, de 109,52 MWp, que CARTUJA SOLAR está promoviendo en la localidad de Jerez de la Frontera (Cádiz).

Las partes acuerdan que el precio por la transmisión de las participaciones y su calendario de pago se calcularán según lo establecido en el Contrato de Opción, esto es, **[Inicio Confidencial [Fin Confidencial]**

Por tanto, ECOSOLAR se convierte en el socio único de CARTUJA SOLAR. Se trata de una sociedad limitada de nacionalidad española cuyo Informe de Auditoría para el ejercicio cerrado a 31 de diciembre de 2018, fechado el 14 de junio de 2019, arroja los siguientes resultados:

[Inicio Confidencial] [Fin Confidencial]

El capital social de ECOSOLAR a 31 de diciembre de 2018 ascendía a 3.100,00 euros, representado por 100 participaciones de 31 euros de valor nominal cada una de ellas, totalmente suscritas y desembolsadas. Vistas sus Cuentas Anuales se verifica que cuenta con un patrimonio neto equilibrado, habiendo incluso dotado una Reserva Legal —cuyo único destino posible es la compensación de pérdidas— por un importe superior al mínimo legal³⁵, en concreto 736.469,53 euros, además de haber destinado una cuantía importante —5.944.332,27 euros— para dotar Reservas voluntarias. El resultado del ejercicio, neto de impuestos, se ha incrementado casi un 123 % respecto a los resultados de 2017 gracias a las operaciones de la Sociedad. Ha repartido dividendos por 5.500.000 euros, procedentes del beneficio del año anterior (1.432.968,00 €) y una disminución de las reservas voluntarias por un importe de 4.067.032,00 €.

³⁵ 10 % de los Beneficios hasta que se alcance, como mínimo, el 20% del Capital Social.

ECOSOLAR, tal y como se ha indicado anteriormente, tras el acuerdo alcanzado en Junta General Extraordinaria y Universal celebrada el día 10 de septiembre de 2018, pasó a formar parte del Grupo SOLAER, convirtiéndose en una sociedad dependiente dominada en su totalidad por SOLAER, y adquiriendo desde dicho momento la condición de unipersonalidad.

Las Cuentas Anuales Consolidadas del Grupo SOLAER correspondientes al ejercicio terminado el 31 de diciembre de 2018, según Informe Anual de fecha 27 de noviembre de 2019, arrojan los siguientes resultados:

[Inicio Confidencial] [Fin Confidencial]

El capital social de SOLAER a 31 de diciembre de 2018 ascendía a 18.054 miles de euros, dividido en 18.054.490 participaciones de un euro de valor nominal cada una de ellas, totalmente suscritas y desembolsadas, que incluyen una prima de asunción de 2.325 miles de euros. Dicho capital social resultó incrementado respecto al del año anterior (12.637 miles de euros; misma cuantía con la que fue constituida SOLAER el 3 de octubre de 2013) en un 42,86 % (5.417 miles de euros) como consecuencia de la adquisición por parte de SOLAER del control de ECOSOLAR, mediante una aportación no dineraria del 100 % de las acciones de esta última en una ampliación de capital realizada por SOLAER de 5.417.000 participaciones de un euro de valor nominal cada una de ellas y 0,4296 euros de prima de emisión por cada una.

Vistas las anteriores Cuentas Anuales Consolidadas del Grupo SOLAER, se verifica que cuenta con un patrimonio neto equilibrado, con un resultado del ejercicio positivo de casi cinco millones de euros, así como con más de siete millones de euros en efectivo al final del ejercicio 2018.

Visto todo lo anterior, a juicio de esta Comisión, queda suficientemente acreditada la capacidad económico-financiera de CARTUJA SOLAR, tanto por su propia situación patrimonial como por la de su socio y el grupo empresarial a que pertenece.

5.- CONCLUSIÓN

A la vista de todo lo anterior, y de acuerdo con las consideraciones que anteceden sobre la Propuesta de Resolución por la que se otorga a CARTUJA SOLAR, S.L. autorización administrativa previa y de construcción para la instalación fotovoltaica LAS QUINIENTAS de 109,503 MW y las líneas subterráneas a 30 kV para evacuación, situada en el término municipal de Jerez de la Frontera, en la provincia de Cádiz, esta Sala concluye que la citada entidad cumple con las condiciones de capacidad legal, técnica y económico-financiera establecidas.

ANEXO I: Contenido del Proyecto

PROYECTO DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA “LAS QUINIENTAS” DE 90,75 MWn – 109,5039 MWp EN JEREZ DE LA FRONTERA (CÁDIZ)³⁶

1. Características generales

El objeto del Proyecto es definir con detalle las características técnicas, los sistemas mecánicos, eléctricos, electrónicos, obra civil, monitorización, vallado y vigilancia para la construcción de una planta solar fotovoltaica denominada "Las Quinientas" de 90,75 MWn y 109,5039 MWp en Jerez de la Frontera (Cádiz).

La subestación elevadora y su correspondiente línea de evacuación no forman parte del alcance del Proyecto.

El ámbito de aplicación del parque solar objeto del estudio del Proyecto queda delimitada por el vallado perimetral del mismo cuya superficie total es de 3.586.099 m² que, descontadas las servidumbres existentes (líneas eléctricas, Dominio Público Hidráulico, caminos existentes, etc.), queda reducida a 3.099.636 m² de superficie real. La ocupación del terreno que se pretende hacer, sumando estructuras, inversores, casetas de control y caminos, supone un total de 664.742 m², por lo que el grado de ocupación del terreno disponible sería inferior al 22%:

La instalación estará formada por un campo solar constituido por 331.830 módulos JINKO EAGLE JKM330PP-V de 330 Wp, lo que supone una potencia pico de 109.503.900 Wp.

La planta contará tanto con seguidores solares como con estructuras fijas monoposte para la ubicación de los módulos solares. De los 331.830 módulos, 152.820 se ubicarán sobre seguidor solar monofila, orientados al sur e inclinados $\pm 55^\circ$ respecto a la horizontal. Los 179.010 restantes se ubicarán sobre estructura fija, orientados al sur e inclinados 22° respecto a la horizontal.

Los módulos se conectarán a 25 inversores de exterior POWER ELECTRONICS HEMK FS3300K, de 660 Vac de salida, 1.500 V y 3,63 MWn a 25 °C, lo que supone una potencia nominal de 90.750.000 Wn.

De los 25 inversores solares, 11 serán con seguidor solar, 13 con estructura fija y uno mixto, con 50% seguidor solar y 50% estructura fija.

La siguiente tabla resume la configuración del parque:

³⁶ Proyecto de la PSF LAS QUINIENTAS visado por el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales (COIIM) de Cuenca con fecha 13 de junio de 2018.

Parque	Tipo de Estructura	Módulos	Inversores	Potencia Pico	Potencia Nominal
LAS QUINIENTAS	Seguidor solar 2Vx45	7x 444 <i>strings</i> x 30 mod x 330 Wp + 4x 441 <i>strings</i> x 30 mod x 330 Wp	11 u x 3,630 MWn	109,5039 MWp	90,750 MWn
	Estructura fija monoposte 2Vx30	13x 442 <i>strings</i> x 30 mod x 330 Wp	13 u x 3,630 MWn		
	Mix 50% Seguidor 2Vx45 + Estructura Fija 50%	1x 443 <i>strings</i> ⁽¹⁾ x 30 mod x 330 Wp	1 u x 3,630 MWn		

(1) De los 443 *strings* del inversor mixto, 221 *strings* serán con estructura fija y 222 irán con seguidor.

Los inversores se conectarán con los transformadores de 0,66/30 KV (de potencia 3.800 kVA) y con las celdas 2LP de alto voltaje 36 kV. Al conjunto inversor, transformador y celdas de protección se le llamará “Estación”.

Las 25 estaciones pertenecientes a la planta solar estarán conectadas entre sí y con la subestación elevadora a 30/220 kV (STE) a través de siete líneas subterráneas de media tensión de 30 kV simple circuito de 3x(1x150 mm²) RHZ1 OL 18/30 KV 150 mm² H16, 3x(1x240 mm²) RHZ1 OL 18/30 kV 240 mm² H16 y 3x(1x300 mm²) RHZ1 OL 18/30 KV 300 mm² H16. Estas siete líneas internas de media tensión (MT) de la planta solar llegan a la STE mediante tres ramales de zanjas de MT.

La STE estará conformada por una barra colectora de 30 kV, un transformador elevador YNd11 30/220 kV y una posición de transformación de 220 kV. Esta nueva STE se ha configurado a través de una ampliación de la barra de 220 kV de la subestación (ST) existente Cartuja II 220 kV, por lo que, la ampliación de esta ST con una nueva posición de 220 kV, permitirá la integración de la planta fotovoltaica en el nudo existente ya interconectado con REE, para poder evacuar la energía a la red de transporte a través de una interconexión aérea existente entre la Subestación Cartuja II y la Subestación Cartuja (REE).

La STE a 30/220 kV, recorrido de la línea de evacuación y protección de ésta a su llegada a la subestación, será objeto de un proyecto independiente.

Finalmente, como medidas de seguridad para evitar el acceso a personal no autorizado a la planta, además del vallado perimetral se vigilará la parcela en la que se ubican los seguidores fotovoltaicos por medio de un sistema de seguridad.

Las características principales del parque solar se resumen a continuación:

PSF LAS QUINIENTAS	
Potencia	Nominal: 90,75 MWn Pico: 109,5039 MWp
Energía generada (PV-Syst)	211.961 MWh/año
Estructura soporte	1.698 seguidores monofila de 90 módulos Seguimiento a un eje Inclinación $\pm 55^\circ$ Orientación Sur
	2.717 estructuras monoposte de 30 módulos 1.625 estructuras monoposte de 60 módulos Fija Inclinación 22° Orientación Sur
Módulos fotovoltaicos	- 331.830 uds de 330Wp - Silicio policristalino
Inversores solares:	- 25 uds de 3,63 MWn - Trifásicos
Centros de transformación:	- 25 uds de 3.800 kVA y 30 kV/660 V
Caseta de comunicaciones	- 1 ud de 15m ²

2. Descripción detallada del parque

2.1. Seguidor solar monofila

La planta contará con 1.698 seguidores solares monofila, orientados al sur y e inclinados $\pm 55^\circ$ respecto a la horizontal, y cada uno de ellos albergará 90 módulos.

La empresa suministradora será Nclave o similar, contando con la certificación ISO 9001 para sus productos, fabricados con acero de alta calidad. Los seguidores solares Nclave tienen una garantía de un periodo de hasta 10 años.

Habrán dos tipos de seguidores según su posición dentro de la planta fotovoltaica: seguidores expuestos (localizados en la parte exterior de la planta) y seguidores a resguardo (localizados en la parte interna de la planta).

Las estructuras de soporte estarán protegidas mediante galvanizado por inversión en caliente, pinturas orgánicas de zinc o tratamientos anticorrosivos equivalentes. Las tornillería y piezas auxiliares estarán protegidas por zincado y níquel, acero inoxidable o tratamiento anticorrosivo equivalente, cumpliendo en cualquier caso la normativa vigente. Asimismo, estarán calculadas según la normativa vigente para soportar todas las cargas, incluidas las sobrecargas de viento y nieve, en concreto, para el cálculo y diseño de cargas de viento, nieve y sismo:

- Código Técnico de la Edificación (CTE): DB SE-AE Documento Básico Seguridad Estructural Acciones en Edificación.
- NCSE-02 – Norma de Construcción Sismorresistente.
- UNE-EN_1991-1-4: “Eurocódigo 1: Carga de viento”.
- NE-EN_1991-1-3: “Eurocódigo 1: Carga de nieve”.
- NCSE-2002: “Norma de construcción sismorresistente”.

Para el diseño y comprobación de la estructura de acero:

- EN 1993-1-1:2005. Diseño de estructuras de acero.
- EN 1993-1-3:2006. Proyecto de estructuras de acero. Reglas generales. Reglas adicionales para perfiles y chapas de paredes delgadas conformadas en frío.

El modelo de seguidor seleccionado para el proyecto es un SP-160 NCLAVE con modulo lineal. Es un tipo de seguidor monofila de un eje con una configuración de 2Vx45, cuyas principales características son:

- Número de filas: 1
- Longitud de la fila: 45.72 m
- Angulo de trabajo: $\pm 55^\circ$
- Configuración: 2 V
- Módulos por fila: 90
- Mínima altura del módulo sobre el terreno: 700 mm
- Casuística de *trackers*: *Tracker* exterior e interior

El módulo fotovoltaico seleccionado es el JinKo MKT-330PP-72-V, cuyas principales características son:

- Tipo: 72 cell 1500V series. Módulo policristalino con marco de aluminio
- Longitud: 1956 mm
- Ancho: 992 mm
- Altura: 40 mm
- Peso: 26.5 kg

El seguidor está diseñado para orientarse hacia el sol durante el día de este a oeste. El máximo ángulo de trabajo es de $\pm 55^\circ$. Cuando la velocidad del viento alcanza 60 km/h (5 segundos de ráfaga), el seguidor disminuye su ángulo hasta 0° y lo mantiene hasta que la velocidad del viento es inferior a 60 km/h. Cuando esto ocurre, el seguidor vuelve a la actividad normal de trabajo. Además, un sistema de *backtracking* previene las posibles sombras parciales y puntos calientes en los módulos fotovoltaicos.

En las zonas con menor pendiente se instalarán seguidores monofila 2Vx45 interiores y exteriores, siendo estos últimos los que protegen a los interiores disminuyendo por su presencia el efecto de la presión del viento.

Los componentes principales de la estructura son:

a) *Tracker* (seguidor) exterior 2Vx45:

- ⇒ Postes Standard y centrales: Perfil conformado en frío, C200x80x32x4 mm y C200x80x32x5 mm
- ⇒ Tubo de giro: Perfil de sección cuadrada laminado en caliente de espesores 150x150x5 mm, 150x150x4 mm y 150x150x3 mm. Dependiendo de la posición del tubo a lo largo del eje de giro se instalarán unos espesores u otros
- ⇒ Correas (soporte de módulos): Perfil Omega 40x70x40x1.5

b) *Tracker* interior 2Vx45:

- ⇒ Postes Standard y centrales: Perfil conformado en frío, C200x80x32x4 mm y C200x80x32x3 mm
- ⇒ Tubo de giro: Perfil de sección cuadrada laminado en caliente de espesores 150x150x4 mm y 150x150x3 mm. Dependiendo de la posición del tubo a lo largo del eje de giro se instalarán unos espesores u otros
- ⇒ Correas (soporte de módulos): Perfil Omega 65x40x35x1.5

Las características mecánicas de los materiales son:

a) Postes standard y tubo de giro: Acero: S355JR, material de acuerdo con la norma UNE EN 10025

- ⇒ Límite de elasticidad: 355 N/mm²
- ⇒ Elongación: 23%
- ⇒ Módulo elástico: 210000 N/mm²
- ⇒ Coeficiente de Poisson: 0.3
- ⇒ Densidad: 7900 kg/m³
- ⇒ Relación límite elástico / Tensión media última = 0.75

b) Correas: Acero: Magnelis S350GD ZM 310

- ⇒ Límite de elasticidad: $Re \geq 350$ N/mm²

c) Poste central: Acero: S355JR, material de acuerdo con la norma UNE EN 10025

- ⇒ Límite de elasticidad: 355 N/mm²
- ⇒ Elongación: 23%
- ⇒ Módulo elástico: 210000 N/mm²
- ⇒ Coeficiente de Poisson: 0.3
- ⇒ Densidad: 7900 kg/m³
- ⇒ Relación límite elástico / Tensión media última = 0.75

El diseño estructural del *tracker* se ha realizado mediante un cálculo matricial de rigidez 3D teniendo en cuenta la rigidez de todos los elementos (sin incluir los módulos fotovoltaicos). Los esfuerzos se obtienen aplicando la compatibilidad de deformación en todos los nodos, considerando 6 grados de libertad. Se consideran dos posiciones críticas de funcionamiento del seguidor: posición de defensa y posición de trabajo.

- a) Posición en defensa: Es la posición en la que debe estar seguidor cuando la velocidad del viento es máxima (velocidad de pico o ráfaga local). De este modo los coeficientes de forma (C_N) son menores traduciéndose en una menor sollicitación del *tracker* debida al viento. Debido a que los cojinetes permiten la rotación del tubo de giro cuando el sistema se ve afectado por el esfuerzo torsor originado por la incidencia del viento sobre los módulos, se produce una variación en el ángulo de las correas. Esta rotación no es despreciable ya que el valor de la acción del viento sobre los módulos varía en función del ángulo de estos. Por este motivo se realiza un cálculo iterativo de los ángulos de rotación del tubo de giro, tomando los C_N correspondientes del ensayo de túnel de viento realizado para los seguidores de NCLAVE.
- b) Posición en trabajo: En la posición de trabajo la máxima velocidad del viento permitida es de 60 km/h (5 s ráfaga). A esta velocidad la presión del viento es inferior a la generada en posición de defensa y los incrementos de giro son despreciables. En este caso los valores de los C_N son aplicados para evaluar la acción del viento en función del ángulo de trabajo y no es necesario realizar más iteraciones.

La estructura se diseña y comprueba aplicando las normativas indicadas anteriormente mediante el software CYPE 3D 2017.

Por otra parte, para el cálculo de las cargas permanentes se han considerado las siguientes características:

- Peso propio de la estructura: Calculada por software.
- Peso de los módulos PV: 26.5 kg.

En cuanto a la velocidad básica del viento es determinada acorde al mapa de viento del Código Técnico de Edificación, CTE 2009, dado que no existe anexo nacional de eurocódigo en España. El proyecto está localizado en una zona con una velocidad de viento máximo de 29 m/s, Zona C (velocidad media del viento a lo largo de un periodo de 10 min, tomada en una zona plana y desprotegida frente al viento a una altura de 10 m sobre el suelo). El valor característico de la velocidad del viento mencionada queda definido como aquel valor cuya probabilidad anual de ser sobrepasado es de 0.02 (periodo de retorno de 50 años).

Respecto a las cargas de nieve a aplicar en la estructura, se ha considerado el EUROCÓDIGO EN 1991-1-3. Debido a que no hay publicado anexo nacional para España, se utiliza la carga básica de nieve indicada en el CTE 2009. La carga de nieve para la Zona 6 (33 m) corresponde a 0.2 kN/m²

Por lo que respecta a la actividad sísmica, de acuerdo con la NCSE – 2002, el proyecto está localizado en una zona con actividad sísmica de (0.04g<ab<0.08g). La aceleración sísmica obtenida del cálculo es ac = 0.0768g.

El proyecto presenta cálculos detallados que permiten concluir que el seguidor de un eje diseñado por NClave para dicho proyecto es capaz de resistir las acciones de diseño durante la vida útil del proyecto.

2.2. Estructura fija monoposte

Se ha optado por un sistema de estructura fija monoposte, que orienta los módulos al sur, dándoles una inclinación de 22°. La empresa suministradora será Nclave o similar, contando con la certificación ISO 9001 para sus productos, fabricados con aluminio y acero inoxidable de alta calidad. Las estructuras de soporte Nclave tienen una garantía de un periodo de hasta 10 años.

Cada una de estas estructuras albergará 30 o 60 módulos. Existen en el proyecto 2 tipos de estructuras, las exteriores, más preparadas para estar expuestas al viento, siendo sus elementos de una sección más gruesa que las estructuras interiores.

Estarán calculada según la normativa vigente para soportar todas las cargas, incluidas las sobrecargas de viento y nieve, y protegidas mediante galvanizado por inversión en caliente, pinturas orgánicas de zinc o tratamientos anticorrosivos equivalentes. Las tornillería y piezas auxiliares estarán protegidas por zincado y níquel, acero inoxidable o tratamiento anticorrosivo equivalente, cumpliendo en cualquier caso la normativa vigente.

La siguiente tabla muestra el número de estructuras que se utilizarán:

Tipo	Sub-Tipo	Área ocupada por paneles	Altura mínima de la estructura al suelo	Unidades
Estructura Fija Monoposte	ENTERA (60 módulos)	3.153,072 m ²	500 mm	1.625 uds
	MEDIA (30 módulos)	5.271,93 m ²	500 mm	2.717 uds

La estructura seleccionada es una estructura fija NCLAVE monoposte, cuya configuración de las mesas será 2Vx30 y 2Vx15, con las siguientes características:

- Longitud de la mesa: 30.40 y 15.19 m
- Angulo de los paneles: 22° orientación Sur
- Configuración: 2Vx30 y 2Vx15
- Módulos por mesa: 60 y 30
- Mínima altura del módulo sobre el terreno: 500 mm
- Casuística de mesas: Exterior e Interior

- a) Mesas exteriores 2Vx30: Número de pórticos 9, distancia entre pórticos 3.45 m, voladizo 1.40 m.
- b) Mesas exteriores 2Vx15: Número de pórticos 5, distancia entre pórticos 3.30 m, voladizo 0.994 m.
- c) Mesas interiores 2Vx30: Número de pórticos 8, distancia entre pórticos 3.95 m, voladizo 1.374 m.
- d) Mesa interior 2Vx15: Número de pórticos 4, distancia entre pórticos 4.05 m, voladizo 1.52 m.

El módulo fotovoltaico seleccionado es el JinKo MKT-330PP-72-V, cuyas principales características son las siguientes:

- Tipo: 72 cell 1500V series. Módulo policristalino con marco de aluminio
- Longitud: 1956 mm
- Ancho: 992 mm
- Altura: 40 mm
- Peso: 26.5 kg

En las zonas más irregulares se instalarán estructuras fijas monoposte 2Vx30 y 2Vx15 interiores y exteriores, siendo estas últimas las que protegen a las mesas interiores disminuyendo por su presencia el efecto de la presión del viento.

Los componentes principales de la estructura son:

- a) Mesa exterior 2Vx30:
 - ⇒ Postes: Perfil conformado en frío, C150x80x26x3 mm
 - ⇒ Montantes o dinteles: Perfil conformado en frío, C120x60x20x2
 - ⇒ Correas (soporte de módulos): Perfil conformado en frío, C100x55x15x1.5
 - ⇒ Tirante: Perfil conformado en frío, C80x40x15x2
- b) Mesa interior 2Vx30
 - ⇒ Postes: Perfil conformado en frío, C130x70x25x3 mm
 - ⇒ Montantes o dinteles: Perfil conformado en frío, C100x55x15x1.5
 - ⇒ Correas (soporte de módulos): Perfil conformado en frío, C100x55x15x1.5
 - ⇒ Tirante: Perfil conformado en frío, C80x40x15x2

Las características mecánicas de los materiales para postes, correas, montantes y tirantes, que serán de acero: S355JR, material de acuerdo con la norma UNE EN 10025, serán:

- Límite de elasticidad: 355 N/mm²
- Elongación: 23%
- Módulo elástico: 210.000 N/mm²

- Coeficiente de Poisson: 0.3
- Densidad: 7.900 kg/m³
- Relación límite elástico / Tensión media última = 0.75

El diseño estructural de la estructura fija se ha realizado mediante un cálculo matricial de rigidez 3D teniendo en cuenta la rigidez de todos los elementos (sin incluir los módulos fotovoltaicos). Los esfuerzos se obtienen aplicando la compatibilidad de deformación en todos los nodos, considerando 6 grados de libertad.

Las distintas mesas se analizarán para la velocidad máxima de viento en la ubicación de la instalación. La estructura se diseña y comprueba aplicando las normativas indicadas anteriormente mediante el software CYPE 3D 2017.I

Para el cálculo de las cargas permanentes se han considerado las siguientes características:

- Peso propio de la estructura: Calculada por software.
- Peso de los módulos fotovoltaicos: 26.5 kg.

El proyecto presenta también, como para el caso anterior de estructuras con seguimiento, los cálculos considerando la acción del viento, de la nieve y de la actividad sísmica, bajo los parámetros y normativa citados en tal caso, y concluye que el seguidor de un eje diseñado por NClave para el proyecto de la PSF LAS QUINIENTAS es capaz de resistir las acciones de diseño durante la vida útil del proyecto.

2.3. Campo solar: Paneles fotovoltaicos

Los paneles fotovoltaicos a utilizar en la instalación serán JINKO EAGLE JKM330PP-V de 330 Wp. Están constituidos por 72 células fotovoltaicas cuadradas, de 156 mm x 156 mm, de silicio policristalino de alta eficiencia, por encima del 17,01%, y una tolerancia de 0/+3% capaces de producir energía con tan sólo un 5% de radiación solar, hecho que asegura una producción desde el amanecer hasta el atardecer. Estos módulos están caracterizados por un alto rendimiento y vida útil. Su producción está certificada de acuerdo a la ISO 9001:2008³⁷, ISO 14001:2004³⁸ y OHSAS 18001:2007³⁹, IEC61215⁴⁰ e IEC61730⁴¹, resultando en una alta calidad de los estándares de JINKO.

³⁷ Norma de la *International Standardization Organization* (ISO), es decir, la Organización Internacional para la Estandarización que determina los requisitos para un Sistema de Gestión de la Calidad, revisada en 2015.

³⁸ Sistemas de gestión ambiental. Requisitos con orientación para su uso.

³⁹ OHSAS (*Occupational Health and Safety Assessment Series*): Conjunto de especificaciones sobre la salud y seguridad en el trabajo materializadas por *British Standards Institution* (BSI). En concreto, el estándar OHSAS 18001:2007 establece los requisitos que debe cumplir un sistema gestión de seguridad y salud en el trabajo para que las organizaciones puedan controlar eficazmente los riesgos asociados con sus actividades, mejorando su desempeño de forma continua.

Los ratios eléctricos del panel fotovoltaico JINKO elegido para el proyecto, bajo condiciones estándar de prueba, son los siguientes:

Parámetro	Valores bajo STC ⁴²
Potencia Pico	330 Wp
Tolerancia de potencia	0 a + 3%
Tensión máx. potencia (Vmpp)	37.8 V
Corriente máx. potencia (Impp)	8.74 A
Tensión circuito abierto (Voc)	46.9 V
Corriente de cortocircuito (Isc)	9.14 A
Tensión máxima del sistema	1.500 V
Coefficiente de temperatura para la tensión Voc	-0.30 %/°C
Coefficiente de temperatura para la intensidad Isc	0.06 %/°C
Dimensiones	1.956 x 992 x 40 mm

El número de *strings* pertenecientes a cada estación y el tipo de estructura soporte elegida se resumen en la siguiente tabla:

Nº ESTACIÓN	Nº INVERSORES (uds)	POTENCIA INVERSOR (kWn)	POTENCIA NOMINAL (kWn)	RAMAS/ INVERSOR (uds)	MÓDULOS/ RAMA (uds)	TOTAL MÓDULOS (uds)	POTENCIA MÓDULOS (Wp)	POTENCIA PICO (kWp)
1 F	1	3.630	3.630	442	30	13.260	330	4.375,8
2 F	1	3.630	3.630	442	30	13.260	330	4.375,8
3 S	1	3.630	3.630	444	30	13.320	330	4.395,6
4 F	1	3.630	3.630	442	30	13.260	330	4.375,8
5 S	1	3.630	3.630	444	30	13.320	330	4.395,6
6 F	1	3.630	3.630	442	30	13.260	330	4.375,8
7 S	1	3.630	3.630	441	30	13.230	330	4.365,9
8 S	1	3.630	3.630	441	30	13.230	330	4.365,9
9 F	1	3.630	3.630	442	30	13.260	330	4.375,8
10 S	1	3.630	3.630	444	30	13.320	330	4.395,6
11 S	1	3.630	3.630	444	30	13.320	330	4.395,6
12 F	1	3.630	3.630	442	30	13.260	330	4.375,8
13 M ⁴³	1	3.630	3.630	221	30	6.630	330	2.187,9
				222	30	6.660	330	2.197,8

⁴⁰ Módulos fotovoltaicos para uso terrestre. Cualificación del diseño y homologación.

⁴¹ Cualificación de la seguridad de los módulos fotovoltaicos

⁴² Condiciones Estándar de Medida (CEM o STC, del inglés, *Standard Test Conditions*): 1.000 W/m² de irradiación [magnitud que describe la radiación o intensidad de iluminación solar que llega hasta nosotros medida como una potencia instantánea por unidad de superficie, W/m²], con una distribución espectral AM1.5G y 25 °C de temperatura.

⁴³ La estación 13 tiene 221 *strings* en estructura soporte fija y 222 *strings* en seguidor.

14 F	1	3.630	3.630	442	30	13.260	330	4.375,8
15 S	1	3.630	3.630	444	30	13.320	330	4.395,6
16 S	1	3.630	3.630	441	30	13.230	330	4.365,9
17 S	1	3.630	3.630	444	30	13.320	330	4.395,6
18 F	1	3.630	3.630	442	30	13.260	330	4.375,8
19 F	1	3.630	3.630	442	30	13.260	330	4.375,8
20 F	1	3.630	3.630	442	30	13.260	330	4.375,8
21 S	1	3.630	3.630	441	30	13.230	330	4.365,9
22 F	1	3.630	3.630	442	30	13.260	330	4.375,8
23 F	1	3.630	3.630	442	30	13.260	330	4.375,8
24 S	1	3.630	3.630	444	30	13.320	330	4.395,6
25 F	1	3.630	3.630	442	30	13.260	330	4.375,8
TOTAL FIJOS	13,5		49.005	5.967	405	179.010	4.455	59.073,3
TOTAL CON SEGUIDOR	11,5		41.745	5.094	345	152.820	3.795	50.430,6
TOTAL	25		90.750	11.061		331.830		109.503,9

La distancia entre estructuras (tanto para seguidores solares como para estructuras fijas) se ha calculado para que no se proyecten sombras sobre los módulos en ninguna época del año. La superficie neta ocupada por los módulos fotovoltaicos es de 643.867 m².

Las características nominales y de operación del parque son:

- Potencia máxima: 109.503,9 MWp
- Potencia nominal: 90,75 MWn

La combinación de paneles en serie y en paralelo se escoge de forma que las condiciones de trabajo que generan sean compatibles con las características del inversor, considerando los parámetros del generador fotovoltaico críticos a la hora de elegir una correcta configuración: la tensión de vacío V_0 , la intensidad nominal I_n , la tensión nominal V_n y la intensidad de cortocircuito I_{cc} . Se ha verificado (el proyecto adjunta los cálculos) que, incluso para la configuración escogida más desfavorable, todos los valores se encuentran dentro del rango del inversor

2.4. Estaciones solares

La planta contará con 25 estaciones compuestas cada una de ellas por un inversor de 3,63 MW de potencia nominal que interconectará con un transformador de intemperie, equipado con un edificio prefabricado en el que se situarán un conjunto de celdas, 2 de línea y 1 de protección, dónde se realizará la entrada y salida de la línea de 30 kV que interconectará las estaciones.

2.5. Inversor

Los inversores que se van a utilizar En la planta solar se utilizarán 25 inversores de exterior POWER ELECTRONICS HEMK FS3300K, 660 Vac de salida, 1.500 V y 3,63 MWn a 25 °C. Sus características técnicas más importantes son las siguientes:

Input (DC)	
Rango de tensión MPPT	934-1.250 V
Tensión CC máxima y de arranque	1.500 V
Max CC Intensidad	3.970
Output (AC)	
CA Potencia de salida @ 25 °C	3,630 @25 °C kVA
Tensión de operación en red	660 V
Frecuencia de la red	50/60 Hz
Eficiencia máxima PAC	
Eficiencia máxima PAC	98,5%
Especificaciones generales	
Potencia máxima de consumo	<aprox. 50 W/por módulo
Grado de protección IP	
Dimensiones (WxDxH)	10 x 6,5 x 7

El HEMK es la segunda generación de inversores de 1500 V, basada en el probado HECV1500. Es un inversor solar modular que ofrece las ventajas de los inversores centrales y de cadena. Alcanza una densidad de potencia muy alta y una potencia de salida de 3,8 MW. Su arquitectura de etapa de potencia está compuesta por seis unidades reemplazables en campo (FRU), que le da mayor disponibilidad y optimiza el rendimiento. Cuenta con el sistema de refrigeración por aire, el iCOOL3, que le permite estar en entornos hostiles por su grado de protección de hasta IP65.

Los módulos de inversor HEMK tienen una vida útil de diseño de más de 30 años de operación en entornos hostiles y condiciones climáticas extremas, que incluyen:

- Gabinete de electrónica totalmente sellado que protege los componentes electrónicos contra el polvo y la humedad.
- Recubrimiento conforme en placas electrónicas para proteger PCBs de ambientes hostiles.
- Calefacción activa controlada por temperatura y humedad que evita la condensación interna de agua.
- C4 grado de protección según ISO 12944. Hasta C5-M opcional.
- Panel mineral de 50 mm que aísla el gabinete de las ganancias de calor solar.
- Cubierta de techo diseñada para disipar la radiación solar, reducir la acumulación de calor y evitar fugas de agua. La estructura sólida HEMK evita la necesidad de estructuras externas adicionales.

- Unidades aleatorias seleccionadas para pasar una Prueba de estanqueidad del agua de la fábrica que garantiza la calidad del producto.
- IP65 disponible.

El diseño de HEMK cuenta con topología IGBT de 3 niveles que reduce las pérdidas de etapa, aumenta la eficiencia del inversor y minimiza la distorsión armónica total.

La serie HEMK, al proporcionar acceso frontal completo, simplifica las tareas de mantenimiento, reduciendo el MTTR⁴⁴ y logrando un costes fijos de funcionamiento más bajos. El acceso total permite un intercambio rápido de las FRU sin la necesidad de personal técnico cualificado.

Estos los inversores vienen con wi-fi incorporado, lo que permite la conexión remota a cualquier dispositivo inteligente para obtener actualizaciones e información detalladas. La interfaz Freesun es una manera fácil de monitorear el estado de los inversores Power Electronics, es una aplicación que permite un acceso rápido y fácil a la información crítica (registros de energía, producción y eventos).

Por la noche, cuando la unidad no está exportando energía activamente, el inversor puede importar una pequeña cantidad de energía para mantener la temperatura ambiente interna del inversor por encima de -20 ° C, sin usar resistencias externas. Este sistema de calefacción autónomo es una forma eficiente y homogénea de evitar la condensación, aumentando la disponibilidad de los inversores y reduciendo el mantenimiento.

Por la noche, el inversor HEMK puede cambiar al modo de compensación de potencia reactiva. El inversor puede responder a una señal dinámica externa, un comando de controlador de la planta de energía o un nivel de potencia reactiva preestablecido (kVAr).

2.6. Transformadores de MT

Para cada inversor se usará un transformador de tipo intermedia de 3800 kVA de potencia y relación de transformación 0,66/30 kV, que irá ubicado en una bancada. Sus principales características se detallan a continuación:

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	VALORES
Potencia nominal	3.800 kVA
Normas aplicables	CEI 60076
Número de fases	3
Tensión arrollamiento primario (vacío)	30 kV
Tensión arrollamiento secundario (vacío)	660 V
Conmutación en primario (regulador en vacío)	Vacío

⁴⁴ *Mean Time To Repair* o tiempo medio de reparación.

Grupo de conexión	Dyn11
Método de refrigeración	Aceite mineral
Frecuencia	50 Hz
Pérdidas en vacío 100% Un	3.000 W
Pérdidas debidas a la carga a 75°C	31.000 W
Tensión de cortocircuito a 75°C	7%
Dimensiones totales aproximadas:	
Largo	2.550 mm
Ancho	1.950 mm
Alto	2.300 mm
Peso total aproximado	7.220 kg
Volumen aproximado de aceite	1.700 litros

2.7. Celdas de MT

Las celdas irán ubicadas en un edificio prefabricado de 2,15 metros largo, 1,34 de fondo y 2,08 de alto. A su alrededor se construirá una acera perimetral de un metro. Dentro del edificio se instalará un equipo compacto marca EFACEC o similar, 36 kV, corte y aislamiento SF₆, con dos funciones de línea más una función de protección automática con relé de protección autoalimentado con funciones 50/51 y 50N/51N. Incluye bobina para disparo externo, 24 Vcc, equipo compacto conjunto de tres celdas, dos de ellas de línea para realizar la entrada y salida de la línea de 30 kV de interconexión y una de protección del transformador.

Dicho equipo compacto es un conjunto CCV, dos módulos de interruptor de línea y un módulo de interruptor de vacío con protecciones, en concreto será denominada 'Unidad compacta 2IS + DC': Unidad compacta con dos funciones de línea (IS) y 1 función de protección del cable del interruptor automático (CC), cuyas dimensiones son:

- ⇒ Profundidad: 727 mm
- ⇒ Anchura: 1.190 mm
- ⇒ Altura: 1.285 mm

El equipo tiene las siguientes características técnicas:

- Tensión Nominal: 36 kV
- Nivel de aislamiento
 - ⇒ a frecuencia de potencia (50 Hz - 1min): 70 kV
 - ⇒ a impulso (1.2 / 50µs): 170 kV
- Corriente nominal
 - ⇒ Barra de distribución: 630 A
 - ⇒ Entrante/ Saliente: 400 A / 630 A
 - ⇒ Protección del fusible: 200 A
 - ⇒ Protección del disyuntor 400 A / 630 A
- Corriente de cortocircuito: 16 kA (3s) / 20 kA (1s)
- Capacidad: 40 kA / 50 kA
- Frecuencia: 50 Hz

- Arco interno (IAC A-FL): Hasta 20 kA 1s
- Temperatura ambiente: -25 a +40 °C
- Presión de llenado nominal (a 20 °C): 0,3 bar rel.
- Categoría de pérdida de continuidad del servicio: LSC 2A (según IEC 62271-200)
- Clase de separación: PI (según IEC 62271-200)
- Índice de protección (IEC 60529 y EN 50102):
 - ⇒ IP67 (compartimiento de voltaje medio)
 - ⇒ IP3XC (compartimiento del mecanismo operativo) IP3XC
 - ⇒ (compartimiento del cable)
 - ⇒ IK09 (compartimiento de voltaje medio)
 - ⇒ IK08

2.8. Cajas de *strings*

Los 331.830 módulos se agruparán en 443/442/444 *strings* de 30 módulos en serie cada uno. Cada caja de *strings* tiene capacidad para máximo 30 cadenas (*strings*). El nº de *strings* por caja que habrá en cada una de las cajas pertenecientes a cada inversor es el siguiente:

Nº Caja	Nº de string por caja																								
	Inv 1	Inv 2	Inv 3	Inv 4	Inv 5	Inv 6	Inv 7	Inv 8	Inv 9	Inv 10	Inv 11	Inv 12	Inv 13	Inv 14	Inv 15	Inv 16	Inv 17	Inv 18	Inv 19	Inv 20	Inv 21	Inv 22	Inv 23	Inv 24	Inv 25
1	21	30	30	22	24	23	30	30	30	30	30	22	21	26	24	30	24	30	25	30	24	22	30	24	30
2	30	22	30	30	30	24	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	25	30	27	30	30	30	30	30
3	30	30	30	30	30	23	30	30	30	30	30	30	30	29	30	30	30	30	25	30	30	30	30	30	30
4	30	30	30	30	30	24	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	24	30
5	30	30	30	30	30	30	30	24	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
6	30	30	21	30	30	30	30	30	29	30	30	30	30	30	30	27	30	30	30	30	30	30	30	24	30
7	30	30	27	30	30	30	30	30	30	30	30	30	21	26	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
8	30	30	30	30	30	30	30	30	28	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
9	30	30	30	30	30	30	30	27	30	30	30	30	28	30	30	30	30	30	28	30	30	30	30	30	30
10	23	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	19	23	30	30	30	30	24	30	30	30	30	24	30
11	28	30	30	30	30	30	30	30	27	30	30	30	29	21	30	30	30	22	23	30	30	30	30	30	30
12	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	22	30	30	30	30	30	30
13	28	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
14	30	30	30	30	30	30	24	30	30	30	30	30	30	30	30	24	30	30	30	30	30	30	30	27	30
15	21	30	18	30	30	28	27	30	28	24	24	30	30	25	30	30	30	30	30	22	30	30	22	27	22
16	21		18			20							25	22					30					24	

Estas cajas de *strings* serán suministradas por el fabricante AUTRIAL o similar. Sus principales características constructivas y de diseño son:

- Monitorización de corriente cada dos *strings* (monitorización doble).
- Instalación de armarios a salvo de la acción directa del sol y de la lluvia.
- Entrada de cables de forma rectilínea por la parte inferior a través de prensaestopas.
- Visible en la tapa frontal señal de peligro eléctrico y numeración del armario.

- Accionamiento de seccionador interior.
- Puerta frontal con ventana.
- En el interior, los elementos conductores desnudos están aislados contra contactos directos.

2.9. Sistema de monitorización

Todas las cajas de *strings* de la planta cuentan con un sistema de supervisión Transclinic de Weidmüller que está equipado de un control remoto de tensión y corriente, además de incorporar algunas señales de campo adicionales. Los valores medidos están accesibles vía Modbus RTU con una conexión RS-485. Cada par de *strings* está conectado a un canal Transclinic.

El sistema de control que se planea es un sistema Webdom o similar que ha sido desarrollado por Webdom Labs y consiste en un *data logger* que permite interactuar con la mayoría de los inversores fotovoltaicos (incluyendo los inversores de Power Electronics). También puede sacar mediciones de las estaciones meteorológicas y video-cámaras.

El sistema de monitorización también contiene un software, Visual Webdom, que permite tener información de la operación del parque y funciona sin conexión a internet. Todos los dispositivos Webdom del parque estarán conectados a internet, mediante cable de fibra óptica.

2.10. Caseta de comunicaciones

Será un edificio de 15 m² para albergar los equipos necesarios para el sistema de comunicaciones de la planta.

2.11. Estación meteorológica

Para monitorización de las variables meteorológicas en la planta solar se ubicará una estación meteorológica compuesta por los siguientes equipos:

- Piranómetros de inclinación de panel.
- Sensores de temperatura de célula.

2.12. Conectores

La conexión de los paneles fotovoltaicos se realizará mediante conectores macho y hembra que permiten una conexión/desconexión de los paneles rápida, segura y duradera. Serán MULTI-CONTACT MC4 o similar.

2.13. Cableado

El proyecto incluye un detalle exhaustivo de los cálculos de la sección del cableado y demás cálculos eléctricos.

- a) Cableado en Corriente Continua (DC o CC): La conexión entre módulos fotovoltaicos de una misma rama se hará mediante conector rápido tipo MC4 de 4 mm² y 6 mm². La conexión entre el inicio y el final de cada rama hasta las cajas de *strings* se realizará con cable RV-K 0,6/1kV, de cobre flexible clase 5, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) y cubierta de policloruro de vinilo (PVC). La conexión entre cajas de *string* e inversor se realizará con cable XZ1(S) 0,6/1kV de aluminio.

En resumen, el cable usado para la parte de corriente continua será:

Concepto	Sección	Material	Designación
Cable de DC desde el panel a Caja de <i>strings</i>	2x4 mm ² 2x46 mm ²	Cu	RV-K 0,6/1 kV
Cable DC desde Caja de <i>strings</i> a Inversor	2x240 mm ² 2x2x150 mm ² 2x2x240 mm ²	Al	XZ1 (S) 0.6/1 kV

- b) Cableado en Corriente Alterna (AC o CA): El tipo de cable usado para la parte de corriente alterna será:

Concepto	Sección	Material	Designación
Cable de baja tensión AC desde Inversores a Transformadores	3x(9(1x240)) mm ²	Cu	K 0,6/1 kV
Cable de alta tensión AC para las líneas internas de AT	3x(1x150 mm ²) 3x(1x2.400 mm ²) 3x(1x300 mm ²)	Al	RHZ1 OL 18/30 kV

- c) Cables de puesta a tierra y auxiliares: Las secciones y tipologías de cable empleados tanto para la puesta a tierra como para la alimentación y comunicación de diferentes equipos de la instalación serán las siguientes:

Concepto	Sección	Material	Designación
Puesta a tierra	1x35 mm ²	Cu desnudo	Vicente Torns Distribution
	1x16 mm ²	Cu aislado	RV-K 0,6/1 kV
Cable de alimentación de la STE desde su transformador de servicios auxiliares	3x25 mm ²	Cu	RV-K 0,6/1 kV
Cable de alimentación de la Caseta de Comunicaciones desde transformador de servicios auxiliares de la STE (*)	3x6 mm ²	Cu	RV-K 0,6/1 kV
Cableado para la comunicación de cajas de <i>strings</i>	—	FTP - Cat. 6	DRAKA UC400 S230 U/FTP Cat. 6 PE
Cableado para la comunicación de inversores (*)	—	Fibra óptica	OPTRAL TENAX (DP)

(*) El sistema de comunicación de inversores se ubicará en la caseta de comunicaciones ubicada junto a la estación 17, cercana a la STE.

- a) Puesta a tierra de cubiertas metálicas: Se conectarán a tierra las pantallas y armaduras de todas las fases en cada uno de los extremos y en puntos intermedios. Esto garantiza que no existan tensiones inducidas en las cubiertas metálicas.
- b) Pantallas: Las pantallas metálicas de los cables se conectarán a tierra, por lo menos en una de sus cajas terminales extremas. Cuando no se conecten ambos extremos a tierra, se deberá justificar en el extremo no conectado que las tensiones provocadas por el efecto de las faltas a tierra o por inducción de tensión entre la tierra y pantalla no producen una tensión de contacto aplicada superior al valor indicado en la ITC-LAT 07⁴⁵, salvo que en este extremo la pantalla esté protegida por envolvente metálica puesta a tierra o sea inaccesible. Asimismo, también deberá justificar que el aislamiento de la cubierta es suficiente para soportar las tensiones que pueden aparecer en servicio o en caso de defecto.

En el caso de cables instalados en galería, la instalación de puesta a tierra será única y accesible a lo largo de la galería, y será capaz de soportar la corriente máxima de defecto. Además, las tensiones de contacto que puedan aparecer tanto en el interior de la galería como en el exterior, no deben superar los valores admisibles de tensión de contacto aplicada según la ITC-LA 07.

2.14. Protecciones

La instalación proyectada contará con los siguientes elementos de protección:

- Celdas de media tensión con interruptor automático con intensidad de cortocircuito superior a la establecida en el estudio de protecciones.
- Interruptor manual de corte en carga como protección en la parte de alterna de la instalación. Lo lleva integrado el propio inversor.
- Interruptor automático de interconexión controlado por software, controlador permanente de aislamiento, aislamiento galvánico y protección frente a funcionamiento en isla (incluido en el inversor).
- Puesta a tierra de la estructura mediante cable de cobre desnudo, siguiendo la normativa vigente en este tipo de instalaciones; es decir, sin alterar las condiciones de puesta a tierra de la red de la empresa distribuidora.
- Puesta a tierra de la carcasa del inversor.
- Aislamiento clase II en todos los componentes: módulos, cableado, cajas de conexión, etc.
- Fusible en el generador fotovoltaico, con función seccionadora. Las cajas de *string* supervisor llevan incorporados fusibles de 15 A en la rama negativa. Asimismo, se dispondrá de una caja de fusibles y contactores a la entrada de cada inversor para proteger los polos positivos, siendo en este caso de intensidad de 350 A o 250 A en función de las ramas recogidas por cada *string* supervisor.

⁴⁵ Instrucción Técnica Complementaria de Líneas Aéreas de Alta Tensión: 'Líneas aéreas con conductores desnudos'.

En la instalación se tendrán en cuenta los siguientes puntos adicionales con objeto de optimizar la eficiencia energética y garantizar la absoluta seguridad del personal:

- Todos los conductores serán de cobre o aluminio, y su sección será la suficiente para asegurar que las pérdidas de tensión en cables y cajas de conexión sean igual o inferiores al 1,5 % tanto en el tramo de corriente continua como en el de alterna. Todos los cables serán adecuados para uso en intemperie, al aire o enterrado (UNE 21123⁴⁶).
- Se realizará una única toma de tierra tanto de la estructura soporte del generador fotovoltaico como de la borna de puesta a tierra del inversor, con el fin de no crear diferencias de tensión peligrosas para las personas con la realización de diversas tomas de tierra. Todas las masas de la instalación fotovoltaica, tanto de la parte de continua como de la parte de alterna se conectarán a la misma tierra, siendo ésta independiente de la del neutro de la empresa distribuidora.
- Se utilizarán cables de la sección adecuada en función de las intensidades admisibles y las caídas de tensión mencionadas anteriormente.
- Se utilizarán canalizaciones siguiendo la ITC-BT-21⁴⁷, tabla 2 y de tal forma que la superficie del tubo sea 2,5 veces superior a la de la suma de los cables que contiene, para tramos fijos en superficie. Estas canalizaciones deberán cumplir con la norma UNE-EN 50.086⁴⁸, en cuanto a características mínimas.

El proyecto detalla las protecciones a aplicar en la parte de DC, de AC y en la línea subterránea de MT.

2.15. Canalizaciones

Para el paso de las líneas subterráneas se dispondrá de zanjas con los conductores entubados. Los tubos irán a una profundidad mínima de 0,5 metros. Las dimensiones específicas vendrán descritas en los planos.

Como medidas de señalización de seguridad, se realizará una zanja sobre la que se depositará una capa de 10 cm de arena lavada y sobre ella se tenderán los tubos para los conductores que se cubrirán con otra capa de 10cm de arena sobre la que se situará una placa de PVC de protección. A continuación, se rellenará el resto de zanja mediante zahorra artificial compactada en capas de 10 cm, quedando entre dos de ellas y a una profundidad de 10 cm. bajo la base del firme, una cinta de PVC con inscripción “*ATENCIÓN AL CABLE*”, por cada línea.

⁴⁶ Cables eléctricos de utilización industrial de tensión asignada 0,6/1 kV.

⁴⁷ Instrucción Técnica Complementaria de Líneas Aéreas de Baja Tensión: ‘Tubos y canales protectores’.

⁴⁸ Sistemas de tubos para la conducción de cables.

Respecto a la puesta a tierra, el conductor neutro de las redes subterráneas de distribución pública se conectará a tierra en el centro de transformación según se indica en el Reglamento Técnico de Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación; fuera del centro de transformación se conectará a tierra en otros puntos de la red para disminuir su resistencia global a tierra, según indica el Reglamento de Baja Tensión. El neutro se conectará a tierra a lo largo de la red, en todas las cajas generales de protección o en las cajas de seccionamiento o en las cajas generales de protección medida, mediante una pica unida al borne del neutro con un conductor aislado de 50 mm² de cobre, como mínimo. El conductor neutro no podrá ser interrumpido en las redes de distribución.

En cuanto a las condiciones a que deben responder los cruzamientos de cables subterráneos:

- a) Con otras conducciones de energía eléctrica: La distancia mínima entre cables de energía eléctrica, será de 0,25 metros. Cuando no pueda respetarse esta distancia, el cable que se tienda en último lugar se separará mediante tubo o divisorias constituidas por materiales incombustibles y de adecuada resistencia mecánica.
- b) Con cables de telecomunicación: La separación mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 metros. En el caso de no poder respetar esta distancia, la canalización que se tienda en último lugar se separará mediante tubos, conductos o divisorias constituidas por materiales incombustibles y de adecuada resistencia mecánica. La distancia del punto de cruce a empalmes, tanto en el cable de energía como en el de comunicación, será superior a un metro.
- c) Con oleoductos: El cruce suele hacerse por encima, formando un ángulo de 90° con la traza del oleoducto, siendo la mínima distancia entre la generatriz superior del oleoducto y la arista inferior del prisma de hormigón de 80 cm en toda la zona de servidumbre.

La canalización se realizará mediante tubo corrugado de doble capa, con diámetro calculado de tal forma que permitan un fácil alojamiento y extracción de los conductores, asegurándose que el área ocupada por dichos cables no supere el 20% de la sección interior del tubo. Los cables de DC desde paneles a cajas de *strings* serán enterrados en tubos de 63 mm², conduciendo cada uno de ellos el cableado de hasta 4 *strings* (8 cables). Para más *strings* de 4 y hasta 10 (entre 10 y 20 cables), se usará tubo de 90 mm², y para más de 10 *strings* y hasta 15

se usará cable de 110 mm². El cable de cajas de *strings* a inversores, siguiendo el mismo criterio descrito, será de 110 mm² y 160 mm², dependiendo de los cables que discurran por su interior. Estos tubos de DC se conducirán por zanjas de 40x60 cm de sección y de 60x80 cm de sección cuando la anterior sea insuficiente (por ejemplo, en las inmediaciones de los inversores).

Los cables de comunicación y alimentación se conducirán enterrados bajo tubos de 63 mm² de sección.

Los cables del sistema de seguridad serán enterrados en tubos de 63 mm² de sección en todo el perímetro, uno para los cables de comunicación y otro para los cables de alimentación. Para unir los tubos perimetrales con las cámaras de seguridad se usarán tubos de 110 mm² de sección.

Las zanjas por las que se conducirán los cables para las comunicaciones, alimentación, sistema de seguridad y tierras serán las zanjas de DC y MT, además de abrirse nuevas zanjas de 40x60 cm en los tramos en que fuera necesario.

El cableado de media tensión irá enterrado bajo tubo de 160 mm² de sección por su correspondiente zanja de media tensión, colocado a una profundidad mínima de 0,90 metros. En cada uno de los tubos se instalará un solo circuito eléctrico. Las zanjas por las que se conducirán estos cables de MT tendrán una profundidad de 100 cm y su anchura será de 40 cm. Esta zanja unirá las estaciones (inversor, transformador, celdas de protección) con la Subestación Elevadora.

Los tubos serán DECAPLAST o similar.

Se situarán arquetas de 600x600 mm en cambios de dirección o cruces. Cuando sea necesario más espacio, como por ejemplo cerca de la entrada de los inversores, se usarán arquetas de 900x900 mm.

Para el sistema de seguridad se instalarán arquetas de 350x350 mm en las intersecciones de la zanja perimetral con las cámaras de seguridad.

Todas las arquetas serán HIDROSTANK, arquetas de hormigón prefabricadas, o similar.

2.16. Viales interiores

Se construirán viales internos de 3,5 metros de ancho para permitir un acceso adecuado durante las fases de construcción y mantenimiento, con el fin de evitar la generación de polvo y suciedad en el parque.

El trabajo para la construcción de estos viales consiste en:

- Limpieza y excavación de la capa de tierra vegetal más superficial, de espesores en torno a 30 cm, eliminando la misma de la parcela o parcelas adyacentes.
- Utilización de material granular o similar (en función de los materiales existentes en la capa base del lugar). El material será puesto en obra, extendido y compactado, incluyendo la preparación de una superficie de asiento en capas de un máximo de 30 cm para su compactación.
- Conglomerados, gravilla o similar (dependiendo de los materiales existentes en el área de la capa base) será puesto en obra, extendido y compactado, incluyendo la preparación de la superficie de asiento en capas de un máximo de 10 cm para su compactación. Para la construcción de los viales se hará

una primera capa de 5 cm y luego otra segunda capa de 5 cm al final de la construcción.

El movimiento de tierras necesario para la construcción de los viales previsto en el proyecto es de 20.624 m². Se prevé que habrá 6.300 m³ de tierra a reutilizar y la misma cantidad de material granular (zahorra o similar) a aportar.

2.17. Vallado

Se dispondrá un vallado perimetral cinagético para la planta que consistirá en:

- Cerramiento con valla cinagética y tubo redondo galvanizado de una altura de dos metros.
- Distancia entre los postes de cuatro metros.
- Pie de amigo cada 100 metros y cambios de sentido de líneas rectas.
- Puerta de 5x2 de 2 hojas.

La Planta estará dividida en cuatro recintos de 1.705, 3.959, 5.125 y 5.650 metros, lo que hacen un total de 16.439 metros.

El movimiento de tierras necesario para la construcción del vallado vendrá dado por el número de cimentaciones necesarias para el anclaje de los postes, así como de los pies de amigo necesarios en los cambios de dirección del vallado. Las cimentaciones de los postes serán dados de hormigón de 0,4x0,4x0,4.

Teniendo en cuenta que hay postes cada cuatro metros más los pies de amigo cada 100 metros, serían necesarios un total de 4.303 dados de hormigón para la construcción del vallado, lo que supondría unos 276 m³ de hormigón.

2.18. Acceso

El acceso a la PSF LAS QUINIENTAS se harán desde la carretera existente CA-3109 que discurre junto a la parcela.

2.19. Sistema de seguridad

Los bienes que se encuentran dentro del recinto a proteger son, principalmente, módulos fotovoltaicos, cable de cobre e inversores. El valor de una instalación solar fotovoltaica es muy elevado pero los bienes cuya sustracción es factible en un solo robo no suelen suponer un importe muy sustancial, pero la baja capacitación necesaria para realizar este tipo de ataques y la facilidad de la situación aislada de la planta, hacen que la frecuencia con la que es posible sufrir un ataque sea suficientemente importante para que la instalación de seguridad constituya una parte fundamental del proyecto. El sistema de seguridad será el diseñado por la compañía Microsegur. El proyecto adjunta una memoria del diseño de dicho sistema.

2.20. Obra civil

a) Montaje de estructura fija y seguidor

Tanto para la estructura fija como para la estructura con seguidor se realizará hincado al terreno, por lo que no serán necesarias cimentaciones ni movimientos de tierras. Solo en el caso de necesidad detectada por un geotécnico o en la fase de obras (terreno no adecuado) podría ser necesario realizar alguno de los tipos de cimentaciones especiales detallados a continuación:

- Zona de terreno blando/intermedio: La solución más usual es el hincado directo. Se trata de una solución para terrenos de una consistencia tal que permita el hincado del perfil sin necesidad de pretaladro y con la suficiente resistencia para soportar las cargas de la estructura.
- Zona de roca: *Predrilling* + perfil hincado. Se trata de realizar un agujero previo al hincado para permitir la penetración de la hincadora en el terreno. Puede ser rellenado con grava de aportación, material del propio taladro o bien no llevar relleno. El diámetro suele ser ligeramente inferior a la diagonal del perfil.
- Zona de arcillas expansivas: *Predrilling* + grava + hincado. Para zonas de arcillas con un potencial de expansión lo suficientemente importante que pueda provocar efectos adversos sobre la cimentación, se propone la solución de *predrilling* + relleno con grava e hincado con posibilidad cajado superior de grava. El *predrilling* será de diámetro mayor al de la diagonal del perfil para evitar el contacto entre el perfil y las arcillas. Destacar que la existencia de arcillas expansivas no implica directamente el uso de esta solución ya que si el potencial de expansión es pequeño puede que no afecte a la estructura. Si la presión de hinchamiento no es muy alta puede aumentarse el hincado para compensar esfuerzos. La afección suele ser más importante en las estructuras tipo *tracker* que en las estructuras fijas.

En el caso concreto de las cimentaciones de los seguidores, además de las detalladas anteriormente, podrían existir otros dos tipos de cimentaciones más en el caso de que alguna hincadora se ubique sobre terreno húmedo. Estas soluciones serían:

- ⇒ Hincado directo con dado de hormigón en cabeza.
- ⇒ Micropilote de hormigón con el propio poste como refuerzo.

Tras los resultados obtenidos por el geotécnico, se podría estimar que un 3% de las hincadoras de los seguidores requerirán del uso del hormigón para el anclaje de la estructura. La cantidad de hormigón considerada por cimentación será alrededor de 0,13 m³. Por lo tanto, aproximadamente se necesitarían 100 m³ de hormigón para la construcción de cimentaciones especiales en los seguidores en caso de que el terreno no permitiera el hincado habitual.

Se ha estimado el movimiento de tierras necesario a hacer para adaptar la estructura fija y el seguidor a las curvas de nivel del terreno. En el caso de la

estructura fija, se colocará adaptándose al terreno por lo que el movimiento de tierras para esta estructura es apenas inexistente.

En el caso de la estructura de seguidores, la mayoría de ellos se colocarán de tal forma que se adapten a las curvas del nivel del terreno. De forma aproximada, se ha estimado que un 25% de los seguidores sí que necesitarían ligeras modificaciones de terreno para su instalación. Por tanto, de los 1.698 seguidores que habrá, 425 necesitarán algún tipo de retoque. Un seguidor en planta tiene 180 m², considerando que las modificaciones se harían en la totalidad de su superficie (caso más restrictivo) y que sería necesario hacer un desbroce de 0,2 metros de espesor, tendríamos 15.300 m³ de tierra a desbrozar de la cual se prevé:

- m³ de tierra sobrante: 40% de esa tierra iría a vertedero (6.120 m³).
- m³ de tierra a acopiar/reutilizar: 60% de esa tierra sería redistribuida por la parcela (9.180 m³).
- m³ de tierra o material nuevo a aportar: En función del tipo de terreno, en los casos en los cuales no sea posible adoptar la solución de hincado habitual, se llevarían a cabo las distintas posibilidades de cimentación de estructura y seguidor descritas anteriormente.

La estimación del movimiento de tierras es aproximada. En fases más avanzadas del proyecto se estudiará de forma más específica. Para los cálculos se ha considerado modificar el 100% de la superficie del seguidor cuando habría que ver cada caso concreto, así como la solución de cimentación elegida.

b) Cimentación estaciones (inversor + transformador + celdas MT)

Tal y como se ha descrito anteriormente, el parque fotovoltaico estará formado por 25 estaciones compuestas por inversor, transformador y celda de MT. De los tres equipos, el inversor y el transformador irán en una losa de hormigón armado C25/30 construida sobre una cama de arena. Por otro lado, el edificio prefabricado de las celdas de MT se posará directamente sobre una cama de arena aplicándole hormigón C16/20 a lo largo de su perímetro para conformar una acera alrededor del mismo.

Teniendo en cuenta los desniveles de terreno, para la nivelación de las estaciones se ha considerado un movimiento de tierras de un metro de espesor por 100 m² de superficie aproximada ocupada por la estación al completo. Esto supondría un movimiento de tierra por estación de 100 m³, es decir, un total de 2.500 m³ para las 25 estaciones del parque.

c) Zona de acopio

Dentro del recinto del parque fotovoltaico será necesario considerar una zona de acopio de material y ubicación de casetas de obras y parking para la gestión del tráfico durante la construcción. Se estima que esta zona ocupará un área de 8.000 m². Se construirá mediante la limpieza y excavación de la capa de

tierra vegetal más superficial, de espesores en torno a 30 cm, eliminando la misma de la parcela o parcelas adyacentes, que se rellenarán mediante la utilización de material granular o similar (en función de los materiales existentes en la capa base del lugar). El material será puesto en obra, extendido y compactado, incluyendo la preparación de una superficie de asiento en capas de un máximo de 30 cm para su compactación.

La construcción de la zona de acopio supone las siguientes consideraciones:

- m³ de tierra a reutilizar: $8.000 \text{ m}^2 \times 0,3 \text{ m} = 2.400 \text{ m}^3$. En este caso, debido a su ubicación, apenas serán necesarios más movimientos de tierras en plano porque se compensaría el desmonte (2.200 m^3) y el terraplén (2.000 m^3). El material restante sería esparcido por la parcela.
- m³ de material a aportar: Tal y como se ha indicado, serían necesario aportar la misma cantidad anterior (2.400 m^3) de material granular, zahorra o similar, para completar la construcción de la zona de acopio.

2.21. Alumbrado de la planta

El abastecimiento de energía eléctrica durante la construcción se llevará a cabo con varios grupos electrógenos de potencia suficiente para llevar a cabo la correcta ejecución de la obra. Tras finalizar la construcción no existirá alumbrado exterior en las instalaciones.

ANEXO II: Condiciones específicas incluidas en la Declaración de Impacto Ambiental

El Proyecto a que se refiere el presente Acuerdo se encuentra comprendido en el apartado j) del grupo 3 del Anexo I de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación de impacto ambiental, por lo que, habiéndose sometido a evaluación de impacto ambiental, con carácter previo a su autorización administrativa, de conformidad con lo establecido en su artículo 7.1, procede formular su declaración de impacto ambiental, de acuerdo con el artículo 41 de la citada Ley.

De acuerdo con lo establecido en el artículo 7.1.c) del Real Decreto 864/2018, de 13 de julio, por el que se establece la estructura orgánica básica del Ministerio para la Transición Ecológica, corresponde a la Dirección General de Biodiversidad y Calidad Ambiental, la resolución de los procedimientos de evaluación de impacto ambiental de proyectos de competencia estatal.

Mediante Resolución de 30 de julio de 2019 de la Dirección General de Biodiversidad y Calidad Ambiental, a la vista de la propuesta de la Subdirección General de Evaluación Ambiental, formula DIA favorable a la realización del proyecto PSF LAS QUINIENTAS de 109,52 MWp, situada en Jerez de la Frontera (Cádiz), al concluirse que no es previsible que el proyecto produzca impactos adversos significativos siempre y cuando se realice la alternativa señalada en la propia Resolución, que resulta de la evaluación practicada.

Las medidas del EsIA que deben ser modificadas, así como aquellas medidas adicionales establecidas como respuesta a las alegaciones e informes recibidos en el procedimiento y al análisis técnico realizado, según determina la mencionada Resolución, son las siguientes:

A. Suelo, subsuelo, geodiversidad:

- Siempre que sea posible, la fijación de las estructuras fijas y móviles (seguidores) en el terreno se realizará mediante hinca.
- Se evitará la realización de voladuras durante la obra.
- El acceso a la planta se realizará a través de los caminos existentes. Si fuera necesaria la apertura de nuevos accesos —que deberán contar con autorización del órgano competente—, se realizarán con la mínima anchura posible, respetando la vegetación autóctona y sin afectar al sistema hidrológico.
- En el interior de la planta solar fotovoltaica, deberá diseñarse un recorrido o zonas de tránsito de vehículos, que eviten circular por la totalidad de la superficie de la instalación, aprovechando los caminos existentes, las calles entre módulos fotovoltaicos y el trazado de las canalizaciones previstas (zanjas de cableado). Se evitará la creación de varios carriles o rodadas en cada calle, no se circulará por las vaguadas existentes y no se pavimentarán caminos o viales.

B. Residuos:

- Si se emplean aceites dieléctricos deberán estar libres de PCBs y PCTs.
- La fosa séptica para aguas residuales se ubicará a más de 50 metros del Dominio Público Hidráulico (DPH), cualquier cauce, arroyo, vaguada o pozo, garantizándose la completa estanqueidad.

C. Hidrología superficial y subterránea:

- En las zonas inundables quedarán prohibidas las instalaciones y edificaciones provisionales o definitivas y el depósito y/o almacenamiento de productos, objetos, sustancias o materiales diversos, que puedan afectar el drenaje de caudales de avenidas extraordinarias o al estado ecológico de las masas de agua o que pueda producir alteraciones perjudiciales del entorno afecto al cauce.
- Los módulos fotovoltaicos se deberán ubicar fuera del DPH y su zona de servidumbre de paso (5 metros a cada lado del cauce), evitándose cerramientos transversales al cauce. Además, en la zona inundable por las avenidas de 500 años de periodo de retorno no se podrán realizar instalaciones o edificaciones, incluyendo los cerramientos.
- Las obras de cruce bajo los cauces (sistema colector subterráneo) se realizarán de tal manera que la generatriz superior externa del tubo de revestimiento quede situada a una profundidad de 1,5 metros, como mínimo, bajo el lecho del cauce, sin contar lodos y fangos. Se deberán colocar hitos señalizadores del cruce en ambas márgenes del cauce.
- Las actuaciones no supondrán un impedimento a la capacidad de desagüe del cauce ni elevarán la cota de la margen considerada sobre la opuesta.
- No se permitirán acopios en la zona de servidumbre, manteniendo el cauce y el DPH totalmente libre de cualquier obstáculo, procediendo al final de las obras a la retirada de todos los materiales sobrantes y los producidos en las excavaciones. Asimismo, se dejarán los cauces y márgenes emparejados, revegetándolos con especies similares a las existentes en el resto de cauces.
- Se prohíbe el empleo de escombros y restos de hormigón, edificaciones, etc., como relleno, refuerzo o protección.
- Deberá respetarse la continuidad, tanto lateral como longitudinal, de los cauces fluviales existentes, evitando cualquier modificación del trazado y/o anchura de los cauces o la alteración del perfil del lecho fluvial, así como la tala o poda de árboles u otra vegetación de ribera o galería. Especialmente en lo que se refiere a la instalación del vallado perimetral, no podrá suponer un obstáculo para las zonas de cauces, vaguadas o escorrentía superficial.
- Se evitará que las excavaciones afecten a los niveles freáticos.
- Se prohíbe el vertido de cualquier tipo de material y la localización de las instalaciones auxiliares en áreas que puedan afectar al sistema fluvial.
- La limpieza de los paneles se llevará a cabo sin productos químicos.

D. Aire, factores climáticos, cambio climático:

- Tras la puesta en marcha de la instalación se realizarán mediciones de ruido e intensidad del campo electromagnético, comprobando que se cumplen las hipótesis expuestas en el EsIA y en el estudio acústico y que no se sobrepasan los umbrales marcados por la legislación aplicable. Se incluirán puntos de control del ruido, en las zonas con edificaciones más cercanas, especialmente en el cortijo Roa la Bota y en las vías pecuarias colindantes con la planta fotovoltaica.
- No se instalará alumbrado exterior en la planta fotovoltaica, a excepción del edificio de control, que será de baja intensidad y apantallado hacia el suelo. Se instalarán interruptores con control de encendido y apagado de la iluminación según la hora de puesta y salida del sol. En cualquier caso, se deberá cumplir con el Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Si se instalaran dispositivos de vigilancia, se utilizarán cámaras de infrarrojos u otra alternativa similar sin emisión de luz visible.
- Se realizará un control del gas hexafluoruro de azufre (SF₆) de manera periódica, mediante la verificación de la presión o de la densidad, con anotación de lecturas fuera de valor y acción correctiva programada si se confirman fugas. Además, en las actuaciones de mantenimiento que requieran vaciado de gas, se realizará una recuperación del mismo, mediante un equipo de recuperación.

E. Vegetación y hábitat de interés comunitario:

- Antes del inicio de las obras se realizará una prospección del terreno afectado y se señalarán y jalonarán las áreas de mayor valor ambiental y los hábitat de interés comunitario —5330-2 «Arbustadas termófilas mediterráneas (Asparago-Rhamnion)», 6220-0* «Pastizales anuales mediterráneos, neutro-basófilos y termo-xerofíticos (Trachynietalia distachyae)» y 6310 «Dehesas perennifolias de Quercus spp.»—, los cauces fluviales existentes, vaguadas, rodales con vegetación natural de interés (pinos, acebuches, lentiscos, coscojas, palmitos, retamas, tarays, etc.), para ser respetadas durante toda la fase de construcción, evitando el tránsito de maquinaria y zonas de acopio de materiales o cualquier otra actividad que pudiera causar impacto sobre las mismas. En caso de identificar la presencia de especies de flora amenazadas se deberán definir las medidas adecuadas para evitar o minimizar los posibles impactos sobre las mismas, en coordinación con el órgano ambiental competente la Junta de Andalucía.
- Cualquier instalación se situará a una distancia suficiente que garantice la conservación de los setos, bosquetes, árboles aislados y tramos de vegetación de ribera. Concretamente, el vallado perimetral se instalará, al menos, a 15 metros de distancia de la vegetación de ribera de los arroyos existentes y del canal de Guadalquivir.
- La tala de ejemplares arbóreos prevista en el EsIA (acebuches y olivos) será compensada con, al menos, el doble de los ejemplares afectados. La

reposición de los mismos se realizará en coordinación con el órgano competente de la Junta de Andalucía.

- Se procurará la conservación, siempre y cuando no afecten al funcionamiento de la planta, de las especies ruderales y matorral (retama, lentisco, palmito, etc.) que crezcan en los espacios libres existentes en el interior del vallado de la planta fotovoltaica. En caso de afección a ejemplares aislados de retama, palmito, etc., se procederá a su traslado o reposición en otras zonas adecuadas dentro del ámbito de estudio.
- Deberá asegurarse la viabilidad y supervivencia de todas las plantaciones y restauraciones proyectadas, contemplando la reposición de mallas y riegos de mantenimiento si fuera preciso. Se prestará especial atención a las plantaciones de ribera que se ejecuten en los arroyos existentes durante toda la vida útil de la instalación. En este sentido, se aplicará la densidad de plantación establecida en el EsIA de 1,5 unidades/m².
- El control de la vegetación en la instalación fotovoltaica durante la fase de explotación se realizará, preferentemente y siempre que sea posible, tal y como se establece en el EsIA, mediante el aprovechamiento a diente por ganado ovino con una carga ganadera ajustada y por sectores, o bien con medios manuales o mecánicos, evitando, en todo caso, la utilización de herbicidas. En ningún caso el control de la vegetación consistirá en erradicar la cobertura vegetal y dejar el suelo desnudo.
- Se tomarán las medidas oportunas para promover la existencia de una cobertura vegetal que cubra, al menos, el 75% de las parcelas donde se instalarán los módulos fotovoltaicos a fin de que el suelo no permanezca desnudo y expuesto a los procesos de erosión. Para ello se permitirá el crecimiento de vegetación natural o se emplearán especies autóctonas o cultivos herbáceos propios del entorno rural (preferentemente leguminosas), evitando en cualquier caso el uso de especies ornamentales o invasoras. Dicha cobertura deberá ocupar la superficie indicada en un periodo máximo de 2 años desde el inicio del funcionamiento de la instalación.
- Queda prohibida la tala o poda de árboles u otra vegetación de ribera o galería, incluidos aquellos ejemplares de taray afectados en la asociación 15 identificada en el EsIA. Esta condición ha sido establecida por el Servicio de DPH de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Delegación Territorial en Cádiz y asumida por el promotor.

F. Fauna:

- Se remitirá un cronograma detallado de todas las actuaciones al órgano competente de la Junta de Andalucía (Servicio de Gestión del Medio Natural de la Delegación Territorial de Medio Ambiente de Cádiz) para su aprobación/conocimiento previo al inicio de los trabajos. El cronograma deberá contemplar la planificación de las actuaciones de acuerdo a los ciclos biológicos de las especies amenazadas y una programación por sectores, con objeto de evitar que se afecte simultáneamente a la totalidad de territorio ocupado por el proyecto.

- Previo al inicio de las obras y durante la ejecución de las mismas se realizará una prospección del terreno por un técnico especializado en fauna, con objeto de identificar la presencia de las especies de fauna amenazadas, así como nidos y/o refugios. Si se diese esta circunstancia, se paralizarían las obras en la zona y se avisaría al órgano competente de la Junta de Andalucía, reduciendo las molestias (en un radio mínimo de 300 metros en el caso de aves amenazadas) hasta obtener las indicaciones pertinentes de dicho organismo.
- En las parcelas donde se va a instalar la planta fotovoltaica se evitará la fase de construcción durante el periodo de reproducción de las especies sensibles, comprendido entre marzo y julio (ambos inclusive), iniciándose las actividades de despeje, acopios, etc. en agosto.
- La ejecución de las obras se realizará de forma progresiva, ocupando 2 o 3 áreas específicas de no más de 10 hectáreas cada una, sin acceder a toda la superficie a la vez.
- No se eliminarán ejemplares arbóreos en época de nidificación y cría de la avifauna (periodo comprendido entre marzo y junio, ambos inclusive).
- Si durante la explotación se localizasen nidos de aguilucho cenizo u otras especies protegidas en el interior de las parcelas ocupadas por la planta fotovoltaica, se comunicará al órgano ambiental competente de la Junta de Andalucía. Asimismo, se establecerán, en coordinación con el citado organismo, medidas de protección específicas.
- En las tres zonas de recuperación de la actividad agrícola fuera del vallado perimetral, con una superficie total de 49,03 hectáreas, se deberá seguir una rotación de cultivos basada en el siguiente modelo: cereal-leguminosa-cereal-barbecho con regeneración natural no química. Además, se deberá seguir lo indicado en el artículo 19. Prácticas agrícolas beneficiosas para el clima y el medio ambiente, el artículo 20. Diversificación de cultivos y el artículo 24. Superficies de interés ecológico del capítulo II, del Real Decreto 1075/2014, de 19 de diciembre, sobre la aplicación a partir de 2015 de los pagos directos a la agricultura y a la ganadería y otros regímenes de ayuda, así como sobre la gestión y control de los pagos directos y de los pagos al desarrollo rural, incluso cuando no se pretendan percibir dichas ayudas. En este sentido, y en coordinación con el órgano competente de la Junta de Andalucía, se implantarán medidas agroambientales que favorezcan a las aves esteparias, tales como: siembras de leguminosas y cereal; establecimiento de zonas de pasto natural y barbechos; utilización de semillas locales no modificadas genéticamente; mantenimiento de linderos; instalación de bebederos, garantizando su relleno en época de estiaje; prohibición de tratamientos herbicidas o fitosanitarios; retraso de cosechas para asegurar el correcto desarrollo de las nidadas, etc.
- Durante la fase de explotación, el control de la vegetación en la instalación fotovoltaica se hará con criterios que permitan respetar la reproducción de aquellas especies que puedan utilizar los terrenos como refugio o como sustrato para instalar el nido.

- Se mantendrán los cortijos y edificaciones presentes en el área de estudio, de forma que sigan siendo utilizados como lugares de cría o dormitorio por distintas especies de aves como el cernícalo vulgar y la lechuza común, entre otras especies.
- El vallado perimetral se ejecutará de acuerdo con la Ley 8/2003, de 28 de octubre, de flora y fauna silvestre de Andalucía.

G. Paisaje:

- Las plantaciones previstas deberán ejecutarse de manera irregular, dando un aspecto natural a las plantaciones proyectadas. Del mismo modo, se potenciará la sustitución de las especies alóctonas e invasoras que pudieran existir, como son los ejemplares arbóreos de transparentes (*Myoporum laetum**) por otras autóctonas.
- Las características estéticas de las construcciones serán similares a las de la arquitectura rural tradicional de la zona, empleando materiales y colores que permitan su integración en el entorno.
- Se evitarán los destellos de los materiales, especialmente de los soportes y materiales de la instalación fotovoltaica, así como de la totalidad de las infraestructuras y construcciones asociadas. Los módulos fotovoltaicos serán anti-reflectantes, de manera que se minimice o evite el reflejo de la luz, incluso en periodos nocturnos con luna llena, con el fin de evitar el «*efecto llamada*» de los paneles sobre la avifauna acuática, o la excesiva visibilidad desde puntos alejados de la planta.
- En un plazo de seis meses tras la fase de construcción, se deberán restituir todas las áreas alteradas que no sean de ocupación permanente (extendido de tierra vegetal, descompactación de suelos, revegetaciones, etc.) y se procederá a la limpieza general de las áreas afectadas, retirando las instalaciones temporales, restos de máquinas, residuos, marcas de jalonamientos, protectores de vegetación y escombros, depositándolos en vertederos controlados e instalaciones adecuadas para su tratamiento.
- Al finalizar el periodo de explotación se restaurará el terreno afectado por el proyecto, desmantelando y retirando todas las instalaciones contempladas en el proyecto en un periodo inferior a nueve meses. Se desmantelarán adecuadamente las instalaciones y gestionarán los residuos conforme a la legislación vigente, aplicando el principio de jerarquía. Se restaurará la cobertura vegetal. Estas actuaciones se realizarán en el marco del procedimiento de evaluación ambiental que corresponda.

H. Bienes materiales, patrimonio cultural:

- Se excluirán de la zona de implantación del proyecto las áreas arqueológicas cerro de Las Quinientas, Roa la Bota y cortijo Frías. Si cualquier actuación proyectada, ya sea temporal o permanente, afectara a estas áreas, se realizaría una Actividad Arqueológica Preventiva de sondeos arqueológicos para la delimitación de los yacimientos. Estos trabajos se realizarán previamente al inicio de ejecución del proyecto, de acuerdo con el artículo 32.1 de la Ley 14/2007, de 26 de noviembre, del Patrimonio Histórico de

Andalucía, siendo necesario la obtención de informe favorable previo por parte del órgano competente de la Junta de Andalucía.

- Respecto a las vías pecuarias, la zona de afección al dominio público pecuario deberá quedar totalmente libre y expedita de cualquier cerramiento u obstáculo, con independencia de la naturaleza del mismo, que pudiera dificultar o entorpecer el libre tránsito de personas y ganado.
- Cualquier ocupación temporal del dominio público pecuario deberá contar con la autorización del órgano autonómico correspondiente, de acuerdo con la legislación vigente en materia de vías pecuarias.
- Se realizará un control arqueológico permanente y a pie de obra, por parte de técnicos cualificados, de todos los movimientos de tierra en cotas bajo rasante natural que conlleve la ejecución del proyecto, incluidos los desbroces, zonas de acopios, instalaciones auxiliares, caminos y viales, etc. Si se detectaran restos arqueológicos en el desarrollo de las obras, se comunicaría al órgano competente de la Junta de Andalucía y se procedería a la paralización inmediata de las actuaciones, hasta que dicho organismo autorizase su continuación.
- Una vez presentado el proyecto de actividad arqueológica preventiva ante el órgano competente de la Delegación Territorial, el promotor deberá asumir todas las consideraciones realizadas por dicho organismo en el informe definitivo.

I. Programa de vigilancia ambiental (PVA).

El EsIA contiene un PVA cuyo objetivo consiste en garantizar el cumplimiento de la totalidad de las medidas preventivas y correctoras establecidas e identificar impactos ambientales no previstos. En cada fase del PVA se realizará un seguimiento de la eficacia de las medidas adoptadas y sus criterios de aplicación, emitiendo los correspondientes informes de vigilancia.

El promotor señala que se emitirán informes durante el replanteo de las obras y balizamiento de las áreas de protección, así como informes mensuales de los resultados de la vigilancia ambiental, informe anual de resultados acumulados, informe al cierre de las obras e informes extraordinarios de desviaciones o impactos significativos.

Durante la fase de construcción se comprobarán: la ocupación de los terrenos e instalaciones auxiliares; la calidad atmosférica; las emisiones acústicas; la contaminación de los suelos y los procesos erosivos; la hidrología, hidrogeología y calidad de las aguas; la gestión de residuos; las afecciones a la vegetación y a la fauna; el patrimonio arqueológico; la incidencia visual; las medidas contra incendios; y las labores de revegetación y restauración ambiental. En este sentido, en la información complementaria presentada, el promotor propone durante la fase de obras una vigilancia semanal para la verificación de los aspectos ambientales recogidos en el PVA, mientras que el seguimiento será quincenal para las pruebas instrumentales (mediciones acústicas, de la calidad del agua, etc.).

Durante la fase de explotación se emitirá un informe anual de los seguimientos ambientales, así como informes específicos a través de los que se pondrá en conocimiento del órgano ambiental competente cualquier incidencia ambiental relevante del proyecto. El órgano ambiental señala que estos informes anuales deberán llevarse a cabo a lo largo de toda la vida útil de la instalación. Asimismo, se realizará el seguimiento del ruido y campos electromagnéticos; del suelo, de los procesos erosivos y materiales sobrantes; del sistema hidrológico e hidrogeológico y de la calidad de las aguas; de la protección de la vegetación; de medidas de control contra los incendios forestales; de la restauración ambiental e integración paisajística; de la protección de la fauna; de la gestión de residuos; de la permeabilidad territorial y de la señalización y acceso a la planta; y del patrimonio arqueológico. En la información complementaria presentada, el promotor propone durante esta fase una vigilancia mensual para la verificación de los aspectos ambientales recogidos en el PVA y un seguimiento anual para las pruebas instrumentales (mediciones acústicas y de campos electromagnéticos, de la calidad del agua, etc.).

Durante la fase de postoperación se realizará el seguimiento del ruido y calidad atmosférica, del suelo y de las labores de restauración ambiental e integración paisajística, así como el control de los residuos.

El promotor contempla un programa de seguimiento y vigilancia de la avifauna afectada por la implantación del proyecto durante la fase de funcionamiento, de acuerdo a las directrices y parámetros establecidos en los informes de «Instrucciones para los Programas de Vigilancia Ambiental», desarrollados por el Servicio de Gestión del Medio Natural de la Delegación Provincial de Medio Ambiente de Cádiz, según las directrices marcadas por SEO/Birdlife. Este programa incluye la búsqueda y registro de la avifauna accidentada y las labores de vigilancia de situaciones de riesgo (presencia de carroñas, paso migratorio, etc.). Las tareas de vigilancia se realizarán de manera continua, ajustando el horario en función de la época del año. El número de técnicos será el mínimo suficiente para cubrir todo el territorio a lo largo de todo el año y el horario establecido, con el objeto de la determinación de posibles afecciones. El seguimiento en campo consistirá en una prospección exhaustiva en la zona de implantación de la planta fotovoltaica. En el caso de detectar un ejemplar muerto se rellenará una ficha de incidencias y se procederá a eliminar el cadáver (mediante enterramiento o traslado a incineradora). Si se trata de un ejemplar de una especie protegida, se avisará al Agente de Medio Ambiente que podrá recogerlo o autorizar su eliminación. En caso de un ejemplar herido, el equipo de seguimiento intentará capturar el ejemplar y contactará con el Agente de Medio Ambiente para gestionar su traslado al centro de recuperación de especies amenazadas más próximo, rellenando una ficha de incidencias.

Por otra parte, se incluye el seguimiento del uso del espacio por parte de la avifauna y su comportamiento, mediante la observación del área de la planta fotovoltaica desde aquellos puntos que cuenten con buena visibilidad para poder observar la mayor parte de los desplazamientos que tienen lugar en la

zona de implantación del proyecto. Se llevarán a cabo censos semanales, de al menos dos horas de duración, rotando los lugares y las horas de observación para poder cubrir todo el rango diario. Se realizará un informe bimestral con el seguimiento del uso del espacio.

En virtud del análisis técnico realizado por el órgano ambiental, el PVA previsto en el EsIA, cuyas líneas principales se han resumido anteriormente, debe completarse con los aspectos adicionales que se especifican a continuación:

- El plan de vigilancia ambiental deberá ser modificado para incluir todas las consideraciones y condiciones de la DIA.
- El seguimiento de la fase de explotación (incluido el plan de vigilancia específico sobre avifauna) abarcará todo el periodo de vida útil de las instalaciones, incluyendo su desmantelamiento.
- Se designará un Director Ambiental de las obras que, sin perjuicio de las competencias del Director Facultativo del proyecto, será el responsable del seguimiento y vigilancia ambiental, que incluye el cumplimiento de las medidas y del plan de vigilancia propuesto, el registro del seguimiento realizado, el registro de las incidencias que se hubieran producido, el registro de medidas adicionales no contempladas en el EsIA y la presentación de informes periódicos ante los organismos competentes.
- El plan de vigilancia ambiental deberá prever el seguimiento sobre todos aquellos elementos y características del medio para los que se han identificado impactos, y sobre la eficacia de todas las medidas preventivas, correctoras y complementarias propuestas.
- Durante la fase de construcción deben aumentarse a una periodicidad semanal los controles sobre la calidad acústica, procesos erosivos, calidad de aguas y protección de los cauces afectados, protección de la vegetación y mantenimiento de la permeabilidad territorial. Se realizarán mediciones del ruido semanales con objeto de no superar los niveles establecidos en la legislación vigente, y de los resultados obtenidos en estas mediciones se inferirá, en su caso, la necesidad de completar las medidas mitigadoras previstas.
- En cuanto al control de las plantaciones proyectadas, que en el EsIA se prevé de manera mensual durante los primeros de cinco años de funcionamiento, se ampliará el tiempo que sea necesario para asegurar su completo desarrollo, incluyendo el refuerzo de plantaciones como medida adicional en caso de no alcanzar los niveles previstos de desarrollo (90 % de especies arbustivas y 95 % de especies arbóreas).
- El control de la afección a la fauna por molestias durante la obra, independientemente de su catalogación, se realizará de manera continua, tal y como prevé el plan de vigilancia ambiental.
- Los informes ordinarios durante la fase de construcción se remitirán al organismo competente en el seguimiento ambiental (órgano sustantivo) y al órgano competente de la Junta de Andalucía con una periodicidad mensual, además de los informes extraordinarios al inicio y finalización de las obras y aquellos informes especiales que se consideren oportunos.

- En la fase de explotación serán objeto específico de seguimiento los siguientes aspectos: intensidad del campo electromagnético en módulos fotovoltaicos (comprobando que no se sobrepasen los umbrales marcados por la legislación aplicable); mantenimiento de aparatos eléctricos potencialmente contaminantes (contenedores de aceite o gases dieléctricos, SF₆, etc.); control de los procesos erosivos, cobertura vegetal, mantenimiento del drenaje, calidad de las aguas y control del riesgo de inundación; formaciones vegetales y ejemplares arbóreos aislados existentes; tareas de recuperación ambiental e integración paisajística, especialmente en los arroyos existentes y en las zonas ocupadas por hábitat de interés comunitario; prevención de incendios forestales; medidas de seguimiento específico y conservación de la avifauna; y medidas agroambientales en las zonas destinadas al mantenimiento de la actividad agrícola.
- El plan de seguimiento ambiental específico para la avifauna, incluirá la fase de construcción y todo el periodo de vida útil del proyecto, con objeto de sentar las bases del conocimiento profundo y detallado de la distribución, estado de conservación y usos del territorio y amenazas, para poder desarrollar un plan de conservación de las especies más amenazadas existentes en todo el ámbito territorial del proyecto. El plan de seguimiento específico de la avifauna, a realizar por personal cualificado con experiencia demostrable en el seguimiento e identificación de aves, abarcará toda la superficie ocupada por la planta fotovoltaica, así como las zonas propuestas para el mantenimiento de la actividad agrícola. Dicho plan tendrá como objetivos:
 - ⇒ Seguimiento y cuantificación de la siniestralidad de aves por colisión con los módulos fotovoltaicos y vallado perimetral de la planta solar fotovoltaica. Se valorará la incidencia sobre las distintas especies afectadas y se hará un análisis de los factores relacionados con la ocurrencia de los accidentes, presentándose una propuesta de soluciones en el caso en el que se detecten afecciones significativas.
 - ⇒ Inventario y caracterización del uso del espacio y comportamiento de vuelo de la avifauna en el entorno de la planta fotovoltaica para aquellas especies más susceptibles a los accidentes, tipificando y cuantificando las situaciones de riesgo de ocurrencia de colisiones contra los módulos fotovoltaicos y vallado perimetral.
 - ⇒ Estimación de la densidad poblacional de la avifauna en el entorno del emplazamiento de la planta fotovoltaica y su comparación con la registrada con anterioridad a la ejecución del proyecto para valorar la influencia que sobre la avifauna haya podido tener dicha ejecución.
 - ⇒ Valoración de la eficacia de las medidas preventivas, correctoras y complementarias puestas en práctica.

Para el seguimiento específico de la avifauna, cuya frecuencia de censos y muestreos será semanal, se definirán los lugares de observación, transectos a realizar, localización de estaciones de escucha, etc., de tal manera que queden perfectamente representados los diferentes hábitats presentes en

las instalaciones de la planta fotovoltaica, zonas para el mantenimiento de la actividad agrícola y sus inmediaciones.

Antes del inicio de las obras se especificará la metodología para el registro y análisis del uso del espacio y el comportamiento de las aves, para estimar la densidad de poblaciones reproductoras e invernantes y, en su caso, las poblaciones migradoras (pre y postnupciales), para el tratamiento y presentación de los resultados de los análisis estadísticos posteriores, etc.

Se elaborará un informe anual de seguimiento de la avifauna, así como informes específicos a través de los que se pondrá en conocimiento del órgano ambiental competente cualquier incidencia relevante del proyecto sobre la avifauna del entorno.

- Los informes ordinarios durante la fase de explotación se remitirán al organismo competente en el seguimiento ambiental (órgano sustantivo) y al órgano ambiental competente de la Junta de Andalucía con una periodicidad semestral durante los primeros dos años de explotación, y anual durante el resto del periodo de actividad de la planta fotovoltaica hasta su desmantelamiento, además de los informes extraordinarios al inicio y finalización de la actividad y aquellos informes especiales que se consideren oportunos.
- Se deberá comunicar de forma inmediata al órgano responsable en materia de flora y fauna de la Delegación Territorial de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible de la Junta de Andalucía, cualquier circunstancia observada durante los muestreos semanales, en fase de construcción y de explotación, que sea o pueda ser relevante en materia de conservación de las especies de aves acuáticas y migradoras existentes en el ámbito de actuación, tal y como solicita la Dirección General del Medio Natural, Biodiversidad y Espacios Protegidos de la Junta de Andalucía.

La autorización del proyecto incluirá el programa de seguimiento y vigilancia ambiental completado con las prescripciones anteriores.

Asimismo, la DIA favorable no exime al promotor de la obligación de obtener todas las autorizaciones ambientales o sectoriales que resulten legalmente exigibles.

El promotor deberá explicitar en los carteles anunciadores de las obras correspondientes al proyecto, el BOE en el que se publica la declaración de impacto ambiental.