

# movial agroingeniería

PROYECTO DE IMPLEMENTACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES  
MEDIANTE PANELES FOTOVOLTAICOS FLOTANTES EN LA  
**COMUNIDAD DE REGANTES DE BALAZOTE-LA HERRERA**  
**(ALBACETE)**

## **DOCUMENTO N°1: MEMORIA Y ANEJOS**

**SEPTIEMBRE DE 2022**

PROYECTO DE IMPLEMENTACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES MEDIANTE PANELES FOTOVOLTAICOS FLOTANTES EN LA COMUNIDAD DE REGANTES DE BALAZOTE-LA HERRERA (ALBACETE)

TÍTULO	PROYECTO DE IMPLEMENTACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES MEDIANTE PANELES FOTOVOLTAICOS FLOTANTES EN LA COMUNIDAD DE REGANTES DE BALAZOTE-LA HERRERA (ALBACETE) 
FECHA	30 DE SEPTIEMBRE DE 2022

### CONTROL DE VERSIONES

VERSIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN	REDACCIÓN	REVISIÓN
1	30/09/2022	PROYECTO DE EJECUCIÓN	MVL	AHG

### DATOS CONTACTO DE LA ENTIDAD DE RIEGO

RAZÓN SOCIAL	COMUNIDAD DE REGANTES BALAZOTE LA HERRERA
CIF/NIF	G02144913
SEDE	POLIGONO AGROINDUSTRIAL DE BALAZOTE CALLE 5, 16 02320 BALAZOTE (ALBACETE) 967 36 05 46 <a href="mailto:info@crbalazotelaherrera.com">info@crbalazotelaherrera.com</a>
PERSONA DE CONTACTO	CARLOS RONCERO 689 810 512 <a href="mailto:c.roncero@crbalazotelaherrera.com">c.roncero@crbalazotelaherrera.com</a>

### DATOS CONTACTO MOVAL AGROINGENIERÍA

PERSONAS DE CONTACTO	ALBERTO HERNÁNDEZ GARCÍA INGENIERO AGRÓNOMO (Col. 3.000.562 DEL COIARM) <a href="mailto:ahernandez@moval.es">ahernandez@moval.es</a> 696 61 54 11
SEDE Y SITIO WEB	CALLE PANOCHISTA JOSÉ ANTONIO MARTÍNEZ NAVARRO, 1, 30100 ESPINARDO (MURCIA) <a href="http://www.moval.es">www.moval.es</a> 868 45 30 90

## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>ANTECEDENTES</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>OBJETO DEL PROYECTO</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>PROMOTOR</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>SITUACIÓN ACTUAL</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>JUSTIFICACIÓN DE LAS ACTUACIONES</b>	<b>7</b>
<b>6</b>	<b>ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA</b>	<b>8</b>
6.1	Planteamiento de alternativas	8
6.2	DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS	9
<b>6.2.1</b>	<b>Alternativa 0: no actuación</b>	<b>9</b>
<b>6.2.2</b>	<b>Alternativa 1: Instalación de una planta solar fotovoltaica en suelo</b>	<b>9</b>
<b>6.2.3</b>	<b>Alternativa 2: Instalación de una planta solar fotovoltaica flotante sobre balsa existente</b>	<b>9</b>
6.3	ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS. EXAMEN MULTICRITERIO	10
6.4	JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA	11
<b>7</b>	<b>LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO DE LA ZONA A MODERNIZAR</b>	<b>12</b>
7.1	AGROCLIMATOLOGÍA Y ESTUDIO AGRONÓMICO	12
7.2	GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	14
<b>8</b>	<b>INGENIERÍA DEL PROYECTO</b>	<b>15</b>
8.1	ESTUDIO GEOTÉCNICO	15
8.2	SUPERFICIE OBJETO DEL PROYECTO	16
8.3	CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA	16
8.4	CARACTERÍSTICAS DE LA Balsa	18
<b>9</b>	<b>DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS E INSTALACIONES PROYECTADAS</b>	<b>18</b>
9.1	PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA FLOTANTE	18
<b>9.1.1</b>	<b>Datos de radiación global y temperatura ambiente máxima y mínima utilizados y fuente de los datos</b>	<b>18</b>
<b>9.1.2</b>	<b>Descripción del módulo fotovoltaico</b>	<b>21</b>

<b>9.1.3</b>	<b>Descripción de la electrónica de potencia e inversores</b>	<b>22</b>
<b>9.1.4</b>	<b>Descripción del sistema soporte de módulos fotovoltaicos y su implantación</b>	<b>25</b>
<b>9.1.5</b>	<b>Características técnicas de la instalación, tipo y superficie ocupada</b>	<b>26</b>
<b>9.1.6</b>	<b>Descripción de cuadros eléctricos de protección</b>	<b>26</b>
<b>9.1.7</b>	<b>Distribución de circuitos en CC</b>	<b>28</b>
<b>9.1.8</b>	<b>Distribución de circuitos en CA</b>	<b>30</b>
<b>9.1.9</b>	<b>Descripción del sistema anti-vertido</b>	<b>30</b>
<b>9.1.10</b>	<b>Descripción de monitorización y control de la planta</b>	<b>32</b>
<b>9.1.11</b>	<b>Descripción del sistema de vigilancia y seguridad</b>	<b>34</b>
<b>9.1.12</b>	<b>Descripción del sistema de puesta a tierra</b>	<b>35</b>
<b>9.1.13</b>	<b>Relación de bienes y derechos afectados</b>	<b>35</b>
<b>9.2</b>	<b>INSTALACIONES EN ALTA TENSIÓN</b>	<b>36</b>
<b>9.2.1</b>	<b>Descripción de la obra civil</b>	<b>36</b>
<b>9.2.2</b>	<b>Descripción de elementos/celdas de maniobra y protección (subestación/CT)</b>	<b>36</b>
<b>9.2.3</b>	<b>Descripción de transformadores de potencia</b>	<b>38</b>
<b>9.2.4</b>	<b>Descripción de transformadores de medida</b>	<b>39</b>
<b>9.2.5</b>	<b>Descripción del cableado de AT</b>	<b>39</b>
<b>9.2.6</b>	<b>Descripción de circuitos instalación interior AT</b>	<b>41</b>
<b>9.2.7</b>	<b>Descripción puesta a tierra</b>	<b>42</b>
<b>9.2.8</b>	<b>Distancias de seguridad</b>	<b>44</b>
<b>9.3</b>	<b>TELECONTROL Y SCADA</b>	<b>44</b>
<b>9.3.1</b>	<b>Estaciones de bombeo</b>	<b>44</b>
<b>9.3.2</b>	<b>Toma trasvase</b>	<b>45</b>
<b>9.4</b>	<b>PUESTA EN MARCHA</b>	<b>46</b>
<b>10</b>	<b>INTEGRACIÓN DEL PROYECTO EN EL PLAN DE RECUPERACIÓN, TRANSFORMACIÓN Y RESILIENCIA</b>	<b>47</b>
<b>11</b>	<b>REQUISITOS ADMINISTRATIVOS</b>	<b>50</b>
<b>11.1</b>	<b>MARCO NORMATIVA</b>	<b>50</b>
<b>11.2</b>	<b>ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b>	<b>53</b>
<b>11.3</b>	<b>TRAMITACIÓN AMBIENTAL</b>	<b>54</b>
<b>11.4</b>	<b>PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES</b>	<b>55</b>
<b>11.5</b>	<b>OCUPACIÓN Y DISPONIBILIDAD DE TERRENOS</b>	<b>56</b>

PROYECTO DE IMPLEMENTACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES MEDIANTE PANELES FOTOVOLTAICOS FLOTANTES EN LA  
COMUNIDAD DE REGANTES DE BALAZOTE-LA HERRERA (ALBACETE)

---

11.6	ESTUDIO ARQUEOLÓGICO	57
11.7	SERVICIOS AFECTADOS, PERMISOS Y LICENCIAS	57
11.8	GESTIÓN DE RESIDUOS	59
11.9	CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA Y FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS	59
11.10	REVISIÓN DE PRECIOS	59
11.11	PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD	59
<b>12</b>	<b>PLANIFICACIÓN</b>	<b>61</b>
<b>13</b>	<b>PRESUPUESTO</b>	<b>62</b>
13.1	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	62
13.2	PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN	62
<b>14</b>	<b>DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO</b>	<b>62</b>
<b>15</b>	<b>ORDEN DE PRIORIDAD ENTRE LOS DOCUMENTOS</b>	<b>64</b>
<b>16</b>	<b>DECLARACIÓN OBRA COMPLETA</b>	<b>65</b>
<b>17</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>65</b>

## 1 ANTECEDENTES

En junio de 2021 se aprobó la Circular 3/2020 donde se establece la nueva normativa introdujo un cambio completo en las tarifas de electricidad del mercado español. Paralelamente, desde octubre de 2021 está habiendo a nivel mundial un escalado progresivo de los precios de la energía que ha generado una inflación generalizada de los precios. Toda esta situación ha generado que la evolución de los precios en el mercado ibérico de la electricidad se haya incrementado en más de un 200%.

Durante 2021, la Comunidad de Regantes gastó 311.144 € en facturas de electricidad para dar suministro eléctrico a sus necesidades de riego. Debido a la topografía del terreno que es fundamentalmente plana, es necesario bombear toda el agua suministrada a todos los puntos de consumo ya que no se es posible un suministro por gravedad. Debido a este motivo, la dependencia energética de la comunidad sobre energía eléctrica es del 100% para poder producir sus productos agrícolas.

Manteniéndose la situación actual de incremento de precios de energía sin tomar ninguna acción va a suponer un efecto directo y merma sobre la competitividad de los productos agrícolas de la Comunidad de Regantes Balazote – La Herrera. Esta situación generará que muchos productores abandonen sus tierras porque se verán incapaces de afrontar el coste del agua para riego y supondrá una pérdida del PIB local.

En la Ley 14/2000, de 29 de diciembre, de Medidas fiscales, administrativas y del orden social en su artículo 78 declara como obra de interés general el Proyecto de Mejora de los regadíos tradicionales en la zona Balazote – La Herrera (Albacete).

## 2 OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente proyecto consiste en la ejecución de nuevas tecnologías para la implementación de un sistema de generación de energía eléctrica procedente de fuentes renovables a partir de la instalación de una planta solar fotovoltaica para alimentar la estación de bombeo existente en la misma parcela. La instalación será de tipo flotante sobre la balsa nº 2 de la Comunidad de Regantes.

El proyecto también recoge actuaciones para la monitorización de la planta compuesto por un datalogger y una serie de autómatas para permitir la comunicación de la planta fotovoltaica con los sistemas de la Comunidad de Regantes y para volcar esa información en los servidores web. También realizará las tareas de inyección cero a la red ya que la planta fotovoltaica es de modalidad de autoconsumo sin vertido de excedentes.

### 3 PROMOTOR

Los datos del promotor son los siguientes:

RAZÓN SOCIAL	SOCIEDAD MERCANTIL ESTATAL DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS (SEIASA)
CIF/NIF	A82535303
SEDE	C/JOSÉ ABASCAL, 4 6º PLANTA 28003, Madrid 91 781 36 87

Los datos del beneficiario de las obras proyectadas son los siguientes:

RAZÓN SOCIAL	COMUNIDAD DE REGANTES BALAZOTE LA HERRERA
CIF/NIF	G02144913
SEDE	POLIGONO AGROINDUSTRIAL DE BALAZOTE CALLE 5, 16 02320 BALAZOTE (ALBACETE) 967 36 05 46 <a href="mailto:info@crbalazotelaherrera.com">info@crbalazotelaherrera.com</a>
PERSONA DE CONTACTO	CARLOS RONCERO 689 810 512 <a href="mailto:c.roncero@crbalazotelaherrera.com">c.roncero@crbalazotelaherrera.com</a>

### 4 SITUACIÓN ACTUAL

La Comunidad de Regantes Balazote - La Herrera cubre 5.550,97 hectáreas regadas y agrupa a 445 Comuneros. Está integrada en la Federación Nacional de Comunidad de Regantes (FENACORE), pertenece a la Confederación Hidrográfica del Júcar. Además, la Comunidad pertenece a la Junta de Explotación: Júcar, Alarcón, Contreras, Tous.

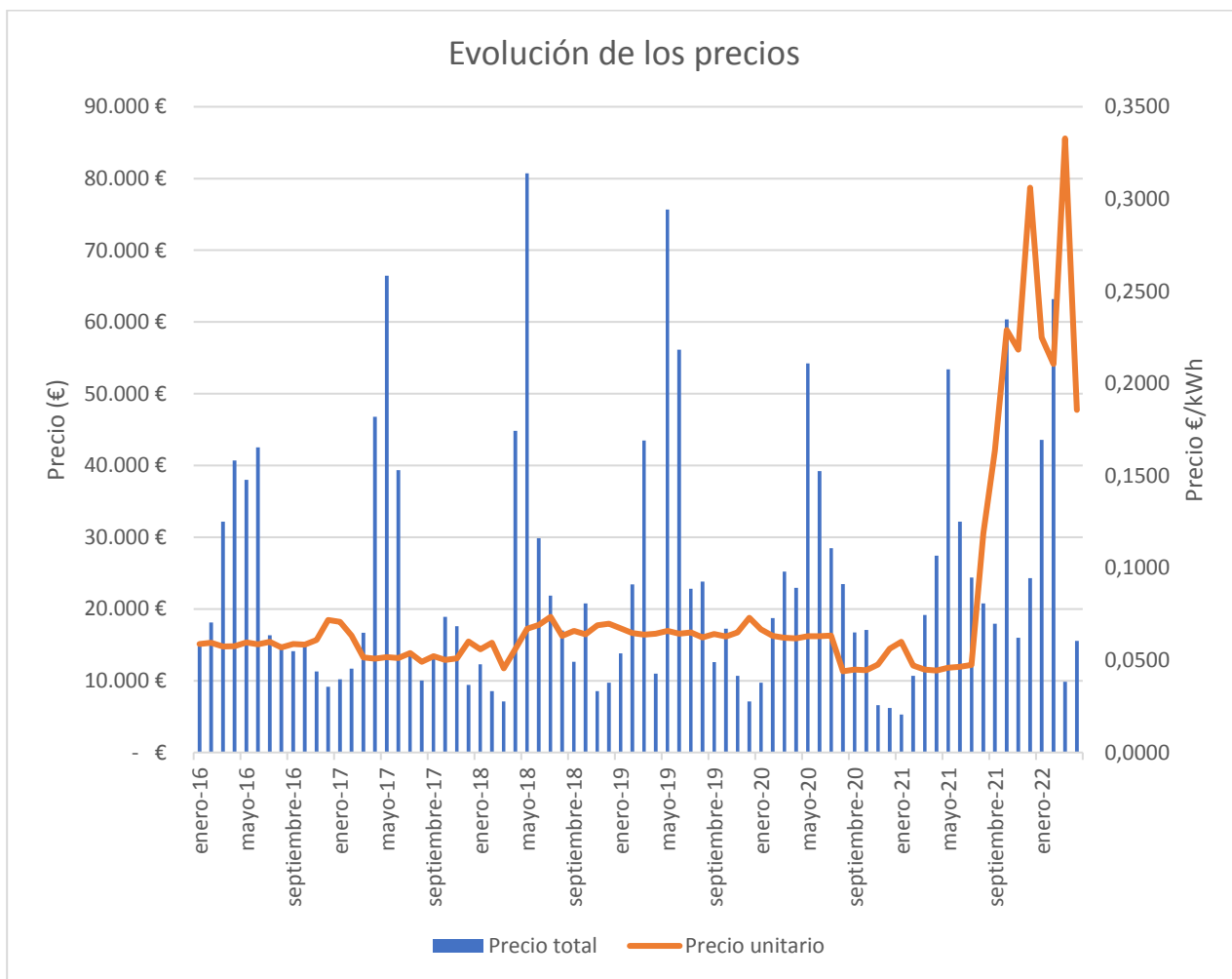
Los tipos de regadíos utilizados son el riego localizado, riego por aspersión y riego por gravedad. Sus principales cultivos son: Cereal, Maiz, Ajos, Cebolla, Adormidera, Hortalizas con la siguiente distribución:

TIPO DE CULTIVO	SUPERFICIE %	SUPERFICIE (ha)
AJO	28,96%	1.607,7
CEREAL	37,99%	2.108,9
CULTIVOS ARBÓREOS	5,08%	281,9
HORTÍCOLAS	1,30%	72,3
LEGUMINOSAS	12,83%	712,2
PASTOS	1,83%	101,6
NO CULTIVO/NO ASIGNADO	12,0%	666,11
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>100,00%</b>	<b>5.550,97</b>

El volumen máximo de uso autorizado es de 32.473.175 m<sup>3</sup>/año para una superficie de riego de 5.550,97 ha dentro del perímetro delimitado.

## 5 JUSTIFICACIÓN DE LAS ACTUACIONES

En la gráfica adjunta se muestra la evolución del precio unitario de la facturación eléctrica y el coste mensual de las facturas de electricidad.



**Gráfica 1: Historial de facturación eléctrica**

Se observa que desde julio de 2021 ha habido un crecimiento lineal con gran pendiente del precio de la energía. Esto ha generado un aumento en los precios de la facturación de electricidad de la Comunidad de Regantes como se muestra en la gráfica:



Año	Consumo energía	Coste energía	Facturación de energía	%
2020	3.049.221	0,065	199.526,58 €	-
2021	3.109.560	0,078	243.227,63 €	22%
2022	3.079.391	0,238	732.894,94 €	201%

Según las previsiones de consumo de energía para 2022 y siguiendo la escalada de precios de la energía, la Comunidad de Regantes llegará a pagar 732.000 € durante todo el año en el término de la energía. Esto supone más de un 200% de incremento del coste respecto al año anterior con una diferencia de 489.000 €.

Esta situación que se prevé permanente y sostenida a largo plazo acabará por asfixiar a los comuneros de Balazote – La Herrera debido al incremento del coste del agua para riego. Si a esto añadimos un aumento de otros gastos derivados del transporte generará una merma en sus ingresos llegando hasta el abandono de las explotaciones.

Como se contempla en el proyecto, la instalación de una planta solar fotovoltaica reduciría el consumo de energía procedente de la red eléctrica en 824.596 kWh con un ahorro anual de 100.000 €.

## 6 ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

### 6.1 PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS

En el Anejo 4 Estudio de Alternativas se establecen tres alternativas para su estudio basadas en la ejecución o no del proyecto y en el lugar de instalación de la planta fotovoltaica, en suelo o con una estructura flotante sobre la balsa n.º 2:

NOMBRE DE LA ALTERNATIVA	DESCRIPCIÓN DE LA ALTERNATIVA
<b>Alternativa 0</b>	No actuar.
<b>Alternativa 1</b>	Instalación de la planta solar fotovoltaica en suelo.
<b>Alternativa 2</b>	Instalación de la planta solar fotovoltaica flotante sobre balsa existente.

El diseño de la planta fotovoltaica en cuanto a su potencia y capacidad de producción energética es idéntico tanto en la Alternativa 1 como en la Alternativa 2, por lo que no se van a analizar estos aspectos técnicos como un factor diferenciador dentro del análisis multicriterio.

## 6.2 DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

### 6.2.1 Alternativa 0: no actuación

Esta alternativa consiste en no actuar, lo que implica mantener la situación actual respecto de la fuente de energía eléctrica que emplea la Comunidad de Regantes para el bombeo del agua de riego.

### 6.2.2 Alternativa 1: Instalación de una planta solar fotovoltaica en suelo

La Alternativa 1 plantea la instalación de una planta solar fotovoltaica de 1.760 kWp mediante una estructura soporte ejecutada sobre el suelo mediante perfiles hincados en el terreno, con una superficie de ocupación de 25.000 m<sup>2</sup>.

La ubicación escogida para la planta se corresponde con la parcela n.º 36 del polígono 78, término municipal de Albacete (provincia de Albacete), con referencia catastral 02900A07800036. Cuenta con una superficie de 41,15 ha con un uso asignado de suelo como "uso principal agrario: labradío de secano". En la actualidad la parcela se emplea para la producción agrícola en régimen de secano de varios tipos de cultivos en una rotación anual. La parcela se encuentra a una distancia de 11 km de la estación de bombeo n.º 2 de la CR. Al ser una gran distancia, será necesario realizar la línea de evacuación eléctrica mediante un tendido aéreo de alta tensión.

### 6.2.3 Alternativa 2: Instalación de una planta solar fotovoltaica flotante sobre balsa existente

En esta Alternativa 2 se plantea la instalación de una planta solar flotante sobre la lámina de agua de la balsa n.º 2 propiedad de la Comunidad de Regantes que ya se encuentra en funcionamiento en la actualidad, estando situada anexa a la ubicación de la estación de bombeo que abastece.

La ocupación de la planta fotovoltaica flotante sobre la lámina de agua abarca una superficie de 11.143 m<sup>2</sup> en la que se incluyen tanto la superficie de los paneles como de los pasillos de servicio.

Por otra parte, en esta Alternativa 2 hay otros componentes de la instalación de la planta que deben ser ejecutados sobre el suelo. Estos componentes son los 8 inversores, el centro de transformación de la planta solar, y las conducciones eléctricas. La línea de evacuación eléctrica que une la planta fotovoltaica con el centro de transportación del bombeo n.º 2 existente y con el punto de conexión con la red convencional, se ejecutaría mediante una conducción subterránea de 247 m de longitud dada la cercanía existente entre la planta y el bombeo, lo que equivale a un volumen de excavación, junto con la pequeña cimentación de la

marquesina para proteger los inversores, de 231 m<sup>3</sup>. Todo su trazado discurre por el interior del recinto de la parcela en la que se ubican tanto el bombeo como la balsa n.º 2 de la CR.

### 6.3 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS. EXAMEN MULTICRITERIO

A continuación, se realiza el análisis tomando como base los condicionantes derivados de la definición de cada una de las alternativas planteadas.

- La alternativa 0 o de no actuación implica obligatoriamente mantener las condiciones actuales de dependencia de la energía eléctrica, lo que conlleva un mayor coste económico respecto de la producción de energía fotovoltaica contemplada en las alternativas 1 y 2.
- La alternativa 0 impide dotar a la Comunidad de Regantes Balazote-La Herrera de una herramienta que le permita contribuir a la descarbonización del regadío y a su integración medioambiental, pues deberá seguir manteniendo el abastecimiento actual a través de la red eléctrica convencional en la que una parte muy significativa sigue empleando combustibles fósiles para la producción de energía. Esto supone unas emisiones aproximadas de 781.894 kg CO<sub>2</sub>e anuales.
- La alternativa 0 sin embargo, permite mantener el uso actual del suelo que sería ocupado por la planta fotovoltaica en la ubicación propuesta en la Alternativa 1, que supone una ocupación de 25.000 m<sup>2</sup> de la parcela 02900A07800036 siendo uso agrícola en régimen de secano.
- Tanto la Alternativa 1 como la Alternativa 2 permiten una reducción de emisiones de 203.675,21 kg CO<sub>2</sub> e/año, con la consiguiente contribución a la mitigación del cambio climático.
- En la alternativa 1 necesariamente se ha de ejecutar un tendido aéreo de alta tensión que atraviesa la IBA 459 Albacete, Barrax y La Herrera, para llevar la energía eléctrica producida en la planta fotovoltaica al bombeo n.º 2 de la CR. Esto supone una afección directa sobre la avifauna presente en la IBA 459 por el riesgo de colisión y electrocución.
- La ejecución de la planta fotovoltaica con una estructura sobre el suelo tiene asociada una actuación de desbroce superficial para retirar la vegetación/cultivo existente, para facilitar los trabajos de instalación de la planta, lo que supone una afección al suelo al remover un volumen estimado de 3.750 m<sup>3</sup> de tierra vegetal a la vez que puede afectar a la avifauna de la IBA 459 que vive y nidifica en el suelo de la parcela.
- En la alternativa 2 la planta fotovoltaica también se encontraría ubicada dentro de los límites de la IBA 459 por ser instalada sobre la lámina de agua de la balsa n.º 2, pero en esta ocasión, puesto que las aves características de la IBA no son especies ligadas a medios acuáticos, la afección sobre las aves se considera significativamente inferior a de la Alternativa 1.

- En la línea del punto anterior, la Alternativa 2 permite la instalación de la planta solar flotante en la balsa n.º 2 ya existente, por lo que se evita tener que ocupar un terreno extra con el consecuente cambio de uso y la renuncia a ser empleado como campo de cultivo.
- La línea de evacuación eléctrica de la Alternativa 2 se ejecutaría mediante una conducción subterránea, teniendo que realizar una excavación estimada de 231 m<sup>3</sup>, significativamente inferior al movimiento de tierras que implica llevar a cabo la Alternativa 1. Además, al ejecutarse la línea de alta tensión de forma enterrada, se evita la afección que pudiera generarse sobre la avifauna de la IBA 459 por el riesgo de electrocución y colisión que supone un tendido aéreo.

#### 6.4 JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

En base a lo expuesto en el apartado anterior, se descarta la Alternativa 0 o de no actuación puesto que supone mantener las condiciones actuales de consumo y dependencia energética de la red eléctrica convencional que impediría la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas al bombeo de la CR.

La Alternativa 1 que plantea la ejecución de la planta fotovoltaica con una estructura sobre el suelo en la parcela 02900A07800036, se descarta por considerarse la necesidad de tener que ejecutar la línea de evacuación eléctrica que uniría la planta fotovoltaica y la estación de bombeo mediante un tendido aéreo de alta tensión, lo que supone un riesgo de colisión y electrocución para la avifauna presente en la IBA 459-Albacete, Borraz y La Roda. De igual forma se considera que el desbroce superficial de la parcela para facilitar los trabajos de instalación, así como la mera ocupación del suelo por los paneles solares, implicaría afectar a las aves que viven y nidifican en el suelo.

Por lo tanto, del examen multicriterio realizado se selecciona la **Alternativa 2: Instalación planta solar fotovoltaica flotante sobre balsa existente** para su ejecución, al ser ésta la que permite la realización de la planta fotovoltaica para autoabastecer parte de la energía que demanda el bombeo contribuyendo a reducir las emisiones de GEI sin que su ejecución suponga la ocupación de suelo ni la afección sobre la vegetación y la avifauna presente en la IBA 459.

## 7 LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO DE LA ZONA A MODERNIZAR

Las actuaciones se llevarán a cabo en las coordenadas UTM ETRS89 X:577017.60 Y:4306760.81 que pertenece al término municipal de Balazote, provincia de Albacete.

### 7.1 AGROCLIMATOLOGÍA Y ESTUDIO AGRONÓMICO

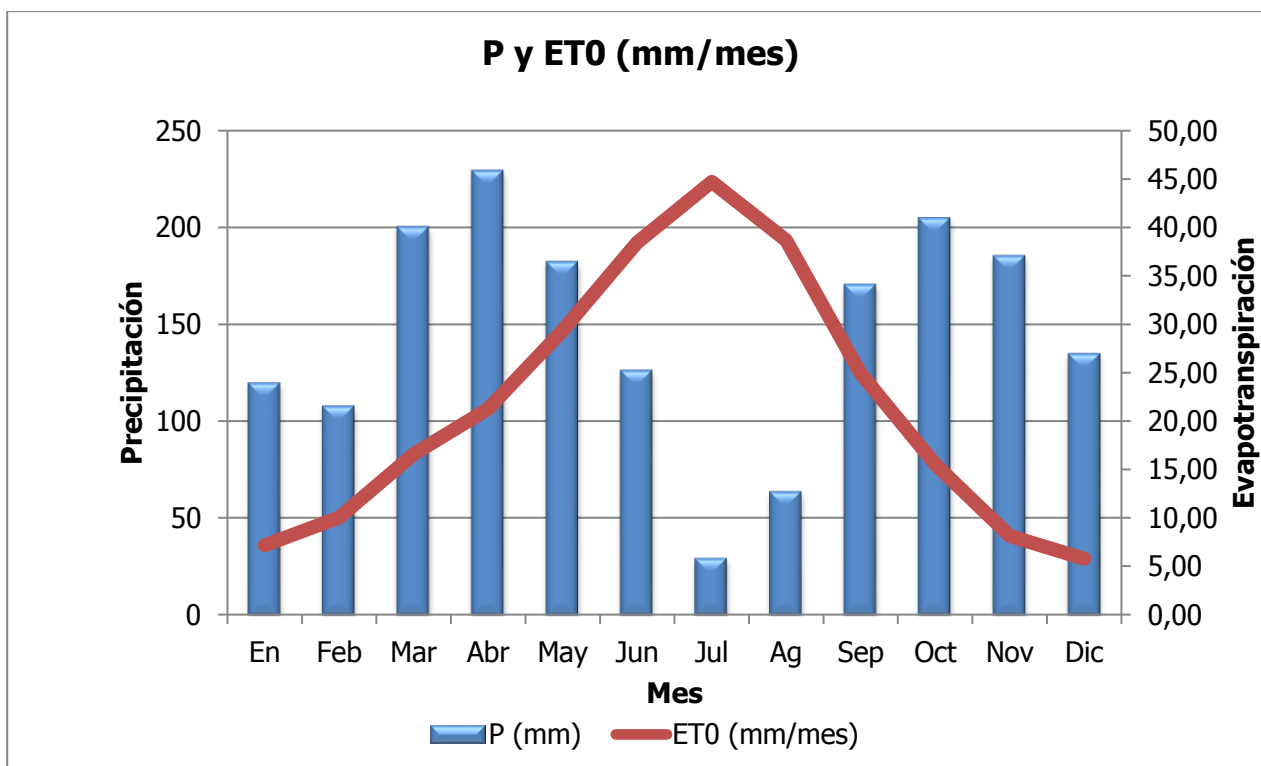
Los datos agroclimáticos se han obtenido del SIAR de Castilla La Mancha, en concreto de la estación agroclimática con código de Albacete.

<b>ID Estación</b>	Albacete
<b>Coordenadas UTM</b>	X:595166 Y:4311730
<b>Altitud (m)</b>	689

Los valores medios de precipitación y evapotranspiración mensuales tomando como periodo de referencia desde el año 2000 al 2021 se muestran a continuación:

Meses	P (mm)	ET <sub>0</sub> (mm)	Pe (mm)
Ene	23,91	35,83	4
Feb	21,51	50,18	3
Mar	39,94	82,99	14
Abr	45,74	106,18	17
May	36,36	146,73	12
Jun	25,18	192,23	5
Jul	5,75	223,58	0
Ag	12,69	193,48	0
Sep	34,03	124,66	10
Oct	40,85	77,68	15
Nov	36,98	40,62	12
Dic	26,92	28,89	6
<b>TOTAL</b>	<b>349,86</b>	<b>1.303,06</b>	<b>99</b>

PROYECTO DE IMPLEMENTACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES MEDIANTE PANELES FOTOVOLTAICOS FLOTANTES EN LA COMUNIDAD DE REGANTES DE BALAZOTE-LA HERRERA (ALBACETE)



Se ha considerado una distribución de cultivo en base a la información facilitada por la Comunidad de Regantes de las últimas campañas, agrupando por tipología de cultivos principales, mostrando a continuación la información

TIPO DE CULTIVO	SUPERFICIE %	SUPERFICIE (ha)
AJO	28,96%	1.607,7
CEREAL	37,99%	2.108,9
CULTIVOS ARBÓREOS	5,08%	281,9
HORTÍCOLAS	1,30%	72,3
LEGUMINOSAS	12,83%	712,2
PASTOS	1,83%	101,6
NO CULTIVO/NO ASIGNADO	12,0%	666,11
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>100,00%</b>	<b>5.550,97</b>

Considerando los coeficientes de cultivo aportados por el SIAR de Castilla La Mancha y aplicando la metodología de cálculo de necesidades hídricas de la FAO y una eficiencia global de aplicación del 81,23% (Conducción 95%; distribución 95% y aplicación 90%), se obtienen unos valores de necesidades netas teóricas de riego para la ha promedio de 5.077 m<sup>3</sup>/ha y totales de 6.250 m<sup>3</sup>/ha.

CALCULO DE NECESIDADES NETAS PONDERADAS (m <sup>3</sup> /ha)							
Cultivo	AJO	CEREAL	CULTIVOS ARBÓREOS	HORTÍCOLAS	LEGUMINOSAS	PASTOS	PONDERADA
%	32,91%	43,17%	5,77%	1,48%	14,58%	2,08%	

PROYECTO DE IMPLEMENTACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES MEDIANTE PANELES FOTOVOLTAICOS FLOTANTES EN LA COMUNIDAD DE REGANTES DE BALAZOTE-LA HERRERA (ALBACETE)

Ene	207	64	0	0	100	0	110
Feb	322	125	0	0	172	175	189
Mar	457	344	0	68	192	443	337
Abr	746	879	13	91	250	678	678
May	1.340	1.494	363	930	641	961	1.234
Jun	1.601	1.150	538	2.158	1.984	1.409	1.405
Jul	0	0	2.281	2.219	2.775	1.747	605
Ago	0	0	2.128	1.599	1.761	1.502	434
Sep	0	0	920	0	0	907	72
Oct	0	0	0	0	0	544	11
Nov	0	0	0	0	0	0	0
Dic	0	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>4.673</b>	<b>4.057</b>	<b>6.245</b>	<b>7.065</b>	<b>7.875</b>	<b>8.365</b>	<b>5.077</b>

CALCULO DE NECESIDADES TOTALES PONDERADAS (m <sup>3</sup> /ha)							
Cultivo	AJO	CEREAL	CULTIVOS ARBÓREOS	HORTÍCOLAS	LEGUMINOSAS	PASTOS	PONDERADA
%	32,91%	43,17%	5,77%	1,48%	14,58%	2,08%	
Ene	255	79	0	0	123	0	136
Feb	397	154	0	0	211	215	232
Mar	563	424	0	83	237	545	415
Abr	919	1.082	16	112	308	835	834
May	1.649	1.840	447	1.145	789	1.183	1.520
Jun	1.971	1.416	663	2.657	2.443	1.734	1.730
Jul	0	0	2.809	2.732	3.417	2.151	745
Ago	0	0	2.620	1.968	2.168	1.849	535
Sep	0	0	1.133	0	0	1.117	89
Oct	0	0	0	0	0	669	14
Nov	0	0	0	0	0	0	0
Dic	0	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>5.753</b>	<b>4.995</b>	<b>7.688</b>	<b>8.698</b>	<b>9.695</b>	<b>10.298</b>	<b>6.250</b>

Si se considera una **superficie cultivada anual del 88% de la superficie total** (4884,60 ha de 5550,97) se obtienen unas necesidades **netas** de volumen de **24.798.024 m<sup>3</sup>/año** y **totales** de **30.530.039 m<sup>3</sup>/año**.

## 7.2 GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

El emplazamiento de las obras del proyecto se ubica en una zona en la que afloran materiales que datan del pleistoceno medio y superior pertenecientes al cuaternario. Se tratan de gravas poligénicas y arenas conforman abanicos aluviales.

Por otra parte, se ha consultado el Inventario Español de Lugares de Interés Geológico (IELIG) del Instituto Geológico y Minero de España (IGME) y se ha comprobado que las infraestructuras de este proyecto no interceptan ni se hallan próximas a ningún lugar de interés Geológico (LIG).

Dentro del ámbito provincial se ponen en contacto las planicies interiores de la meseta con el levante peninsular, la parte más meridional del Sistema Ibérico y las cordilleras Béticas.

Las diferencias orográficas y topográficas entre la meseta y las sierras propician que las características climáticas de la provincia deban separarse en dos grupos. Así, la meseta presenta un clima continental con bajas temperaturas en invierno (4º C) y sofocantes en verano, con un régimen de lluvias escaso que ronda los 400 mm anuales irregularmente repartidos, siendo los veranos extremadamente secos.

## 8 INGENIERÍA DEL PROYECTO

### 8.1 ESTUDIO GEOTÉCNICO

En el año 2002, la Comunidad de Regantes Balazote La Herrera encargó un estudio de caracterización del terreno en el que se construyeron varias balsas, entre ellas, la balsa sobre la que se dispondrá las placas fotovoltaicas, y junto a dicha balsa, la marquesina que alberga a los inversores solares proyectados.

Según dicho estudio, la balsa 2 objeto de nuestro proyecto, se realizan 13 catas (de la 13 a la 26). En dicho informe, como resumen de los resultados obtenidos en dichas catas se determina que, la cohesión interna es de 0 Kg/cm<sup>2</sup>, en ángulo de rozamiento es de 45º y, el peso específico aparente es de 2,2 g/cm<sup>3</sup>. Comprobando que estos resultados son coherentes con los ensayos realizados en la cata 19-20 y revisando el CTE SE-C para cimientos, comprobamos que corresponde a terrenos conformados por grava. En dicho documento indica que, para este tipo de suelo, la tensión admisible está entre 0,2-0,6 Mpa.

Para el cálculo de las estructuras proyectadas se han tomado los valores anteriormente mencionados. Para la elaboración del actual proyecto no se ha realizado un estudio geotécnico específico, por considerarse exento de la aplicación del Código Técnico de la Edificación y de la Ley de Ordenación de la Edificación ya que dichas estructuras cumplen los 5 preceptos definidos en el propio CTE y en la LOE para estar exentos de su aplicación:

- Que la edificación sea técnicamente sencilla.
- Que esté establecida de escasa entidad constructiva.
- De una única planta.
- No esté denominado como residencial o público.
- Que no afecte a la seguridad de las personas.



Se adjunta en Anejo 5 Estudio geotécnico la correspondiente declaración de responsabilidad y el estudio de "Caracterización de materiales para su uso en varios embalses para la modernización de regadíos de la Comunidad de Regantes Balazote – La Herrera, en Albacete".

## 8.2 SUPERFICIE OBJETO DEL PROYECTO

La parcela que se ve afectadas para la realización de la planta fotovoltaica flotante es la siguiente:

Municipio	Polígono	Parcela	Referencia Catastral	Nombre y Domicilio del Titular	Sector	Superficie (Ha)
Balazote	503	20037	02012A50320037	COMUNIDAD DE REGANTES DE BALAZOTE – LA HERRERA (ALBACETE) C/ MAYOR, 22 02320 BALAZOTE (ALBACETE)	SECTOR 2	17,3016



**Ilustración 1: Referencia Catastral de la estación de bombeo 2**

## 8.3 CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

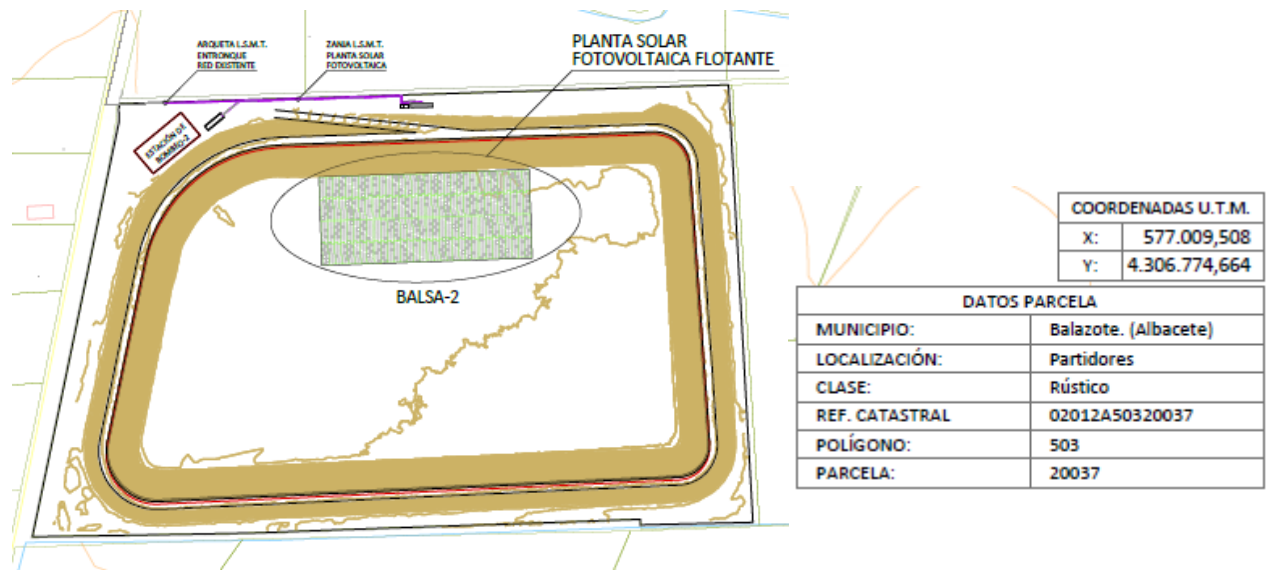
La ejecución del movimiento de tierras, correspondiente a la ejecución de canalizaciones, se ejecutará a una profundidad constante, siendo innecesario garantizar pendientes mínimas o máximas para garantizar el correcto funcionamiento de la instalación. Estas excavaciones, se ejecutarán siguiendo la sección tipo definida en el plano de Detalle de zanjas tipo.

PROYECTO DE IMPLEMENTACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES MEDIANTE PANELES FOTOVOLTAICOS FLOTANTES EN LA COMUNIDAD DE REGANTES DE BALAZOTE-LA HERRERA (ALBACETE)

Estas obras son de baja complejidad técnica por lo que se ha considerado la no necesidad de realizar un estudio de topografía, se adjunta en el anejo 7 Estudio topográfico la correspondiente declaración de responsabilidad.

Todas las actuaciones a realizar quedan reflejadas en los planos que componen el proyecto. Dichos planos están realizados en ETRS 89 UTM zona 30 EPSG: 2830.

Localización de la parcela:



Localización instalaciones proyectadas:

- Planta fotovoltaica:

COORDENADAS U.T.M. VERTICES INSTALACION					
PUNTO	X	Y	PUNTO	X	Y
1	576.949,895	4.306.878,099	2	577.112,631	4.306.883,712
3	576.952,255	4.306.809,702	4	577.114,990	4.306.815,315
5	577.029,468	4.306.932,747	6	577.015,870	4.306.932,516

- Anclajes exteriores planta fotovoltaica:

COORDENADAS U.T.M. VERTICES ANCLAJES/AMARRE EXTERIORES INST.FOTOVOLTAICA					
PUNTO	X	Y	PUNTO	X	Y
1	575.563,202	4.306.482,863	2	575.722,281	4.306.488,381
3	575.849,861	4.306.464,872	4	575.854,441	4.306.400,349
5	575.727,796	4.306.220,614	6	575.576,261	4.306.212,114
7	575.425,970	4.306.385,570	8	575.461,537	4.306.451,478

- Marquesina inversores:

COORDENADAS U.T.M. VERTICES ZAPATAS EXTERIORES MARQUESINA INVERSORES					
PUNTO	X	Y	PUNTO	X	Y
1	577.020,872	4.306.933,306	2	577.038,013	4.306.933,836
3	577.020,923	4.306.931,657	4	577.038,065	4.306.932,187

- Centro de transformación:

COORDENADAS U.T.M. VÉRTICES CENTRO TRANSFORMACIÓN					
PUNTO	X	Y	PUNTO	X	Y
1	577.012,795	4.306.933,611	2	577.018,872	4.306.933,799
3	577.012,869	4.306.931,232	4	577.018,946	4.306.931,420

## 8.4 CARACTERÍSTICAS DE LA Balsa

Las características de la Balsa nº2 son las siguientes:

CARACTERÍSTICA	VALOR
Volumen de acumulación total (m <sup>3</sup> )	992.328
Volumen de acumulación efectivo (m <sup>3</sup> )	923.327
Área ocupada por el embalse (m <sup>2</sup> )	147.025
Perímetro ocupado por el embalse (m)	1.475
Área superior máxima del vaso (m <sup>2</sup> )	116.060
Perímetro superior máximo del vaso (m)	1.346
Área inferior del vaso (m <sup>2</sup> )	84.585
Perímetro inferior del vaso (m)	1.190
Ancho de coronación (m)	6,0
Altura máxima del vaso (m)	9,9
Talud interior (H/V)	2,5/1
Talud exterior (H/V)	2/1
Altura de resguardo (m)	0,98
Área superior útil del vaso (m <sup>2</sup> )	114.046
Cota coronación (m)	744,85
Cota vaso inferior (m)	734,50-735,25

## 9 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS E INSTALACIONES PROYECTADAS

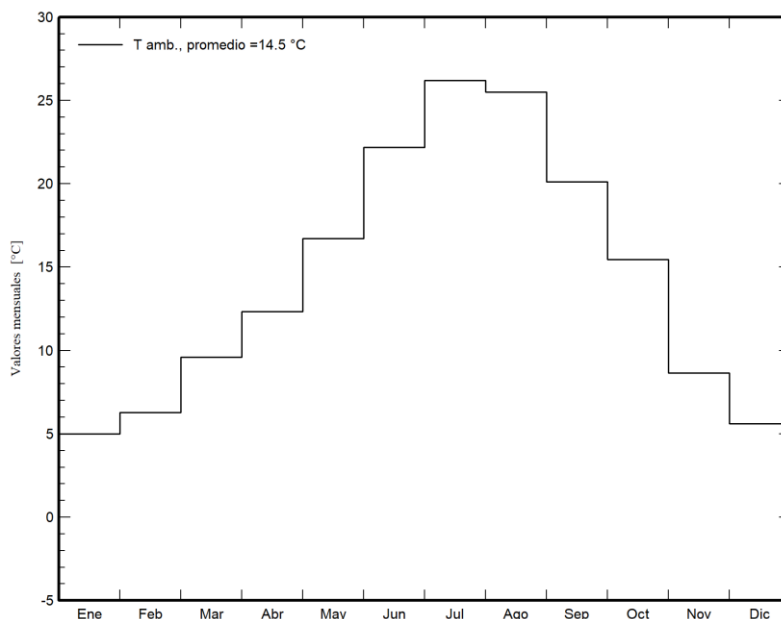
### 9.1 PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA FLOTANTE

#### 9.1.1 Datos de radiación global y temperatura ambiente máxima y mínima utilizados y fuente de los datos

La energía producida depende de la radiación solar, condiciones climáticas, potencia instalada de los campos fotovoltaicos y de las pérdidas de producción, por ello se indican los parámetros climáticos que condicionarán la instalación. Los datos se han obtenido de la base de Meteonorm Software (Global Meteorological Database).

La temperatura promedio mensual en la balsa donde se ubica la planta fotovoltaica es la siguiente:

Meteo para Balsa CRR Balazote - Datos generados sintéticamente a partir de valores mensuales

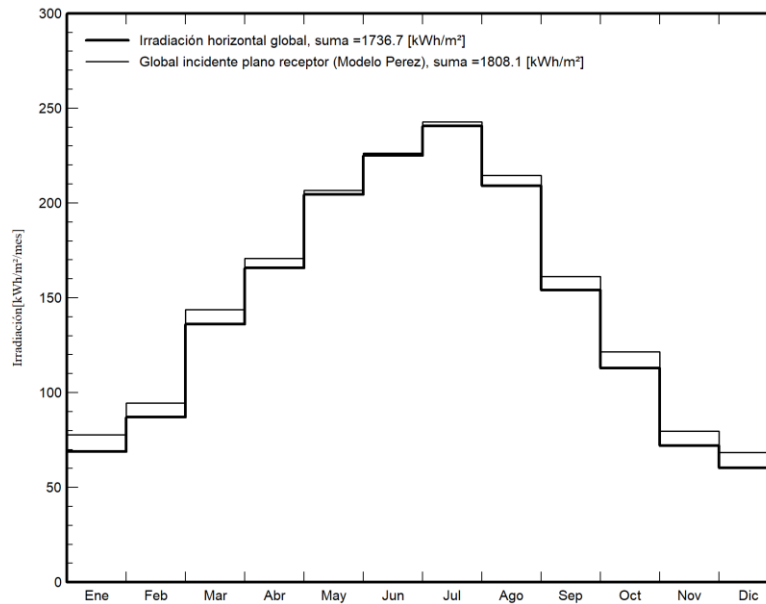


Gráfica 2: Temperatura promedio mensual en la ubicación de la FV

En cuanto a la radiación, tenemos dos a tener en cuenta. La primera es la radiación horizontal global que es toda la energía proveniente del sol proyectada sobre una superficie completamente horizontal. La segunda es la radiación global incidente sobre el plano receptor haciendo referencia al panel solar. Esta radiación se verá afectada por la inclinación y la orientación del panel.

La planta fotovoltaica proyectada presenta los paneles solares inclinados  $5^{\circ}$  con una orientación SUR  $2^{\circ}$ . Los valores de radiación totalizados son:

Meteo para Balsa CRR Balazote - Datos generados sintéticamente a partir de valores mensuales

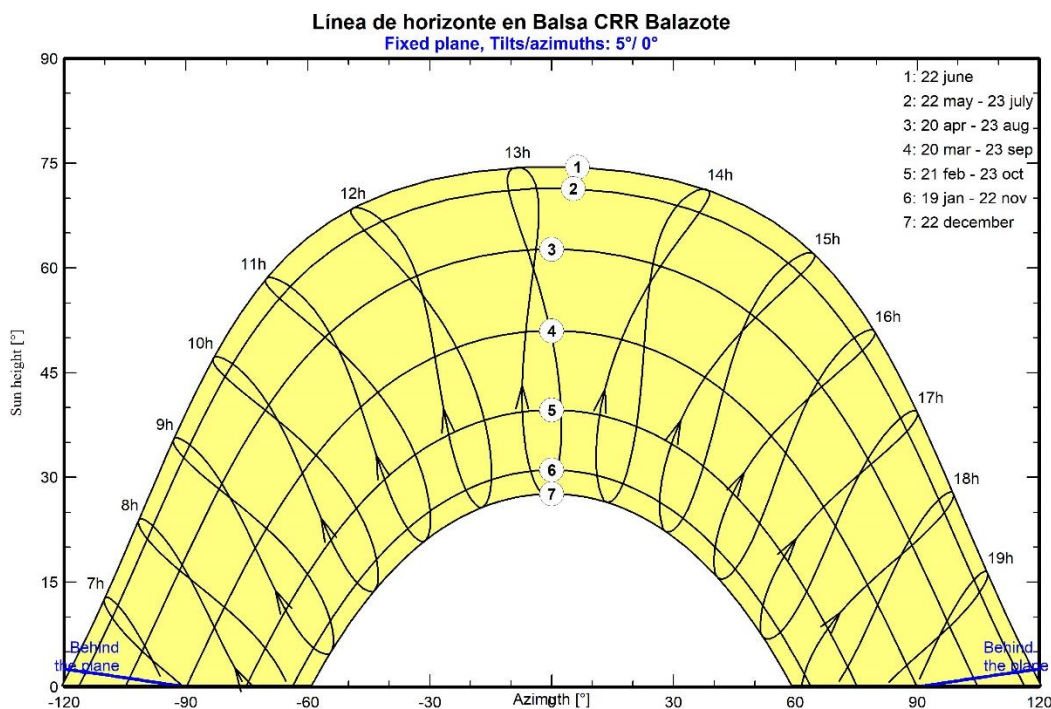


Gráfica 3: Radiación horizontal y sobre plano

Unos de los factores determinantes en el rendimiento de la planta solar entre la energía que le es irradiada y la energía eléctrica que es generada está influenciada por las sombras sobre los paneles. Estos episodios debido a elementos colindantes o pasos de nubes afectan a la generación de energía pudiendo llegar a anular parte de la generación energética de la planta.

Para conocer el efecto de sobras por elementos colindantes existe un gráfico llamado "Línea de Horizonte". Esta gráfica representa todas las trayectorias del sol durante un año natural. Sobre esta gráfica se interseca el perfil del terreno para observar en que momentos del año ciertos elementos del entorno impedirán la llegada de irradiancia solar a los paneles fotovoltaicos.

La línea de horizonte de la balsa de la Comunidad de Regantes de Balazote donde se proyecta la planta es la siguiente:



Gráfica 4: Línea de horizonte en la balsa EB2

Al estar la planta fotovoltaica colocada sobre la lámina de una balsa construida sobre el terreno y debido también a que la topografía del terreno de la zona de Balazote es muy llano, podemos observar que no hay objetos ni montañas que afecte a la irradiancia por lo que el aprovechamiento de horas solares es máximo.

### 9.1.2 Descripción del módulo fotovoltaico

La planta fotovoltaica cuenta con la instalación de 3.200 paneles de potencia de 550 Wp suponiendo una potencia total de 1.760 kWp.

Las principales ventajas del panel solar son:

- Panel solar con emisor trasero de las células solares pasivado o la también llamada PERC lo que proporciona de alta eficiencia (21,28%) en comparación a las células solares convencionales.
- Degradación de potencia más lenta en comparación a otros paneles solares gracias a su tecnología Low LID (Light induced Degardataion) o también llamada Degradación Inducida por Luz con una degradación inicial el primer año mínima.
- Panel solar con mayor rendimiento antes situaciones de sombreado parcial debido a sus 144 células de menor tamaño (72 partidas).
- Las células partidas que monta el panel solar proporcionan mejor rendimiento debido a la menor longitud de bus bar que generan la recombinación de electrones.



- Alta resistencia a PID (Power Induced Degradation) que es la degradación por diferencia de tensión debido a su proceso de fabricación de alta calidad y selección de materiales.
- Menor formación de micro-grietas en la células de este panel fotovoltaico al ser estas más pequeñas lo que favorece la producción de energía solar a lo largo de la vida útil.
- Menor pérdida de potencia del panel solar debido a la baja corriente de operación de las células partidas.
- Placa solar capaz de soportar altas cargas mecánicas estáticas frontal con nieve y viento de 3.600 Pa y de carga estática posterior por viento de 1.600 Pa.

Sus datos técnicos más significativas son:

Características	Descripción
Potencia máxima @STC	550 Wp
Tensión máxima potencia @STC	40,83 V
Intensidad máxima potencia @STC	13,48 A
Tensión circuito abierto @STC	49,60 V
Intensidad de cortocircuito @STC	14,04 A
Eficiencia del módulo @STC	21,28%
Coefficiente de Potencia máxima por temperatura	-0,35 %/°C
Coefficiente de Tensión circuito abierto por temperatura	-0,28 %/°C
Coefficiente de Intensidad de cortocircuito por temperatura	0,048 %/°C

### 9.1.3 Descripción de la electrónica de potencia e inversores

La instalación solar fotovoltaica cuenta con la instalación de 8 inversores de potencia nominal 175 kWac suponiendo una potencia total instalada en la parte de corriente alterna de 1.400 kWac.

Las partes fundamentales que componen un inversor son:

- Control principal: Incluye todos los elementos de control general, así como la propia generación de onda, que se suele basar en un sistema de modulación por anchura de pulsos (PWM).
- Etapa de potencia: Esta etapa, según los módulos disponibles, puede ser única, de la potencia del inversor, o modular, en cuyo caso se utilizan varias hasta obtener la potencia deseada, lo cual hace decrecer la fiabilidad, pero asegura el funcionamiento, aunque sea limitado, en caso de fallo de alguna de las etapas en paralelo.

- Seguidor del punto de máxima potencia: Su misión consiste en acoplar la entrada del inversor a generadores de potencia instantánea variables, como son los módulos fotovoltaicos, obteniendo de esta forma la mayor cantidad de energía disponible en cada momento del campo solar.
- Protecciones eléctricas: Los inversores de string, es decir, inversores que reciben directamente la energía de las cadenas(string) de módulos sin acoplarse anteriormente en paralelo, suelen incorporar ciertas protecciones de serie o de forma opcional como fusibles, descargadores de tensión y seccionador. Estas protecciones también pueden incorporarse al lado de corriente alterna.
- Hardware adicional: Los inversores modernos incorporan generalmente puertos de comunicación por cable Ethernet, Modbus, así como por Wifi o Bluetooth

Sus características más significativas son:

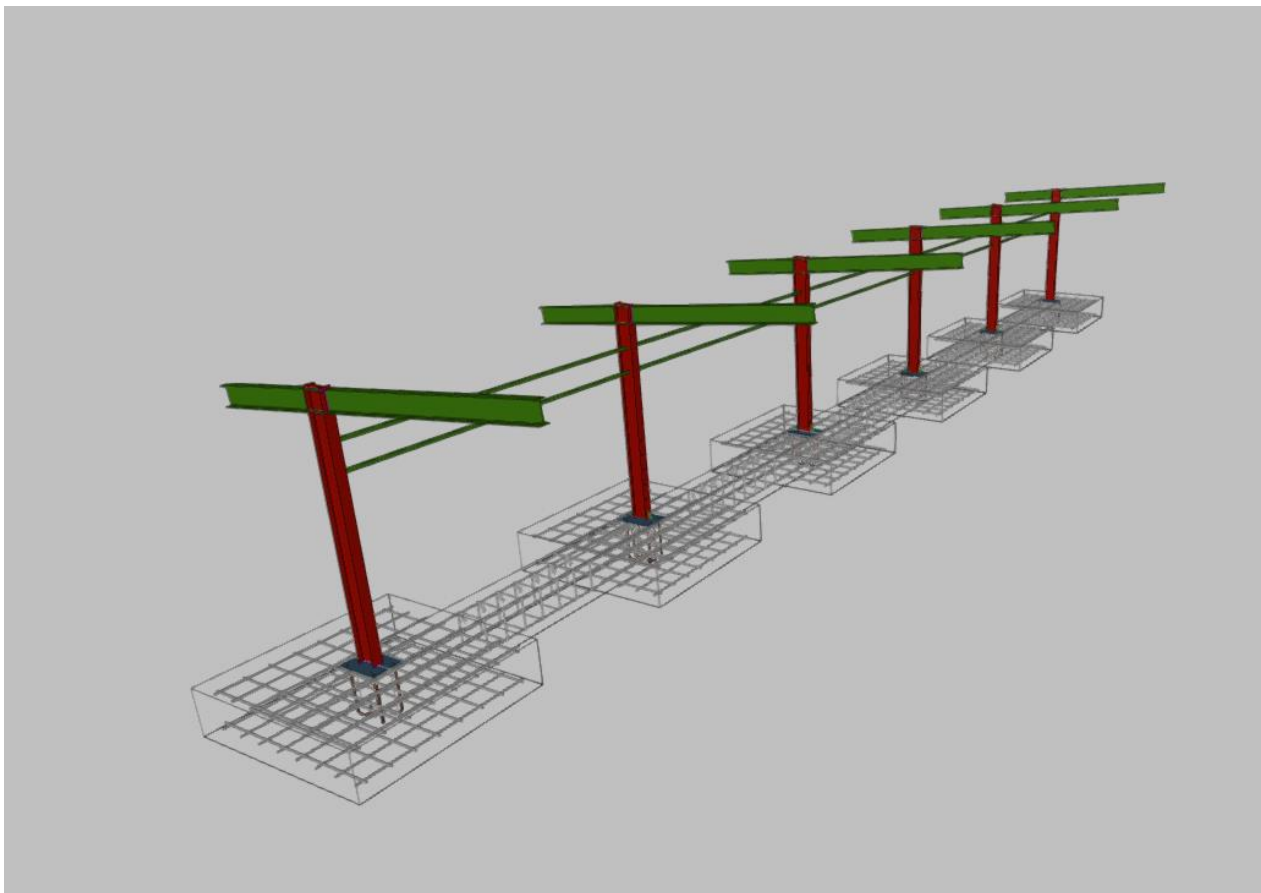
Características	Descripción
Máxima eficiencia	98.69 %
<b>Entrada</b>	
Tensión máxima	1.500 V
Intensidad máxima	26 A
Intensidad máxima cortocircuito	40 A
Número de entradas	18
Número de MPPTs	9
<b>Salida</b>	
Potencia activa	175 kW @40°C
Potencia aparente máxima	185 kVA
Tensión nominal	800 V
Frecuencia	50 Hz / 60 Hz
Intensidad nominal	126,3 A @40°C
Máxima intensidad de salida	134,9 A
<b>Comunicaciones</b>	
Monitor	Indicadores LED, WLAN + APP
Comunicaciones	MBUS y RS485
<b>General</b>	
Topología	Sin transformador
Clase de protección	IP66
Dimensiones	1035x700x365 mm



Para la estructura de soporte de los inversores se dimensiona y calcula una marquesina a un agua. Los pilares y dinteles de los semipórticos conformados por perfiles metálicos IPE, formando 5 vanos de 3,10 m. Asimismo se dimensionan vigas de atado de acero conformado de sección rectangular hueca, separados entre ellos 1,00 m, formando 3 vanos.

Además de lo anterior se dispone de dos vigas soldadas a todos los semipórticos, de acero conformado y sección también rectangular, que soportarán las cargas de los inversores.

Finalmente se dimensionan las zapatas de hormigón armado, con vigas de atado entre ellas para limitar el deslizamiento.



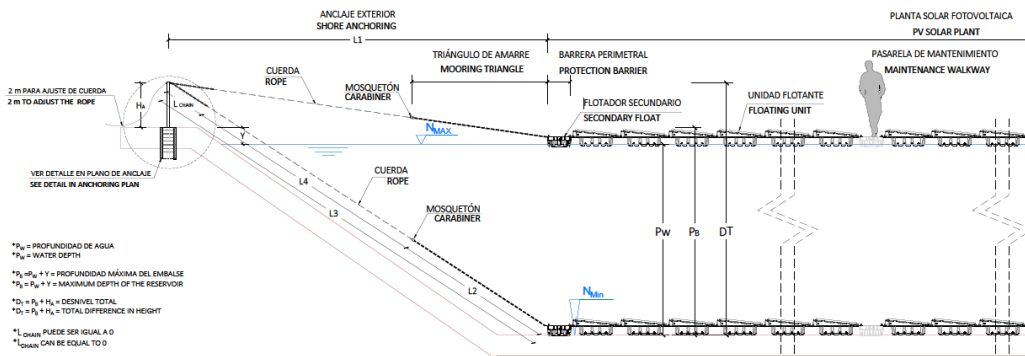
**Ilustración 2: Marquesina para los inversores**

### 9.1.4 Descripción del sistema soporte de módulos fotovoltaicos y su implantación

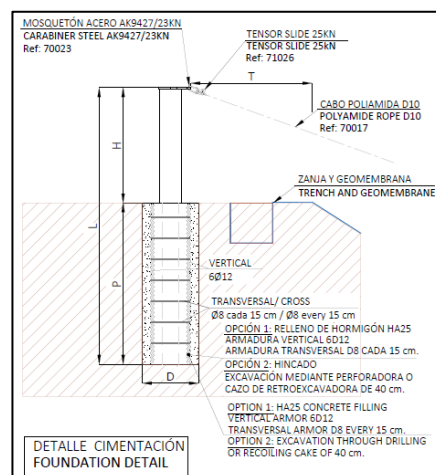
La plataforma flotante consiste en un sistema modular y flexible de elementos flotantes fotovoltaicos que crean una retícula estructurada de unidades flotantes. Los flotadores modulares soportan los paneles solares y a su vez, se utilizan como soporte para caminos de servicio, explotación y evacuación eléctrica.

La estructura sobre la que se montarán los módulos tendrá una inclinación de 5° sobre la horizontal y ángulo acimut de 2° (orientado al sur).

La cubierta flotante se ancla al exterior mediante cabos perimetrales, amarres o cuerdas que unen las alineaciones perimetrales de la plataforma solar con el sistema de cimentación situado sobre el camino de coronación. Estos a su vez se une a un sistema de cimentación o anclaje fijo situado sobre el camino de coronación.



**Ilustración 3: Estructura de anclajes**



**Ilustración 4: Detalle del sistema de anclaje**

### 9.1.5 Características técnicas de la instalación, tipo y superficie ocupada

La clasificación de la instalación fotovoltaica es de tipo interconectada a red. Esto permite a la Comunidad de Regantes auto consumir energía desde la planta, pero manteniendo los derechos de potencia y suministro desde la red eléctrica. Por un lado, puedes consumir energía procedente del sol en periodos diurnos y de mayor radiación mientras que puedes trabajar en horarios nocturnos a través de la red eléctrica.

La elección de este sistema es debido a que no es viable sustituir las demandas de potencia de la comunidad en instalaciones solares fotovoltaicas además que su modo de funcionamiento actual requiere de bombeos durante 24 horas en los meses más importantes de la campaña de riego.

A pesar de estar interconectada a red, la planta fotovoltaica es sin vertido de excedentes para que no haya inyección de energía eléctrica procedente de la generación solar a la red de distribución local. Esto se consigue mediante un vatímetro en la red que se comunica con el sistema de monitorización de la planta que hace variar las cargas de los inversores para ajustarse para evitar inyección.

En cuanto a la superficie que ocupa son 11.143,85 m<sup>2</sup> compuesto por toda la estructura flotante con sus paneles. Es decir, es la superficie que se encuentra sobre la lámina de agua de la balsa.

### 9.1.6 Descripción de cuadros eléctricos de protección

El cuadro general de protección de la planta fotovoltaica contiene las protecciones de los inversores y la instalación general de la planta uniendo la planta al transformador. Se encuentra ubicado dentro del centro de transformación.

Cuenta con un armario de distribución metálico, de superficie, con puerta ciega, grado de protección IP68, aislamiento clase II, de 2.000x800x400 mm, apilable con otros armarios, con techo, suelo y laterales desmontables por deslizamiento (sin tornillos), cierre de seguridad, escamoteable, con llave, acabado con pintura epoxi, micro texturizado, según UNE-EN 60670-1. Carril DIN para fijación de apartamento modular en cuadro eléctrico, de 800 mm de longitud. Placa frontal troquelada para elementos modulares en carril DIN, para armario de distribución, de 800x150 mm y placa de montaje interior para armario de distribución metálico de superficie, de 800x300 mm.



**Ilustración 5: Armario eléctrico**

La protecciones incluidas en el cuadro eléctrico están compuestas por:

- Interruptor automático magnetotérmico general, poder de corte 10 kA, curva C, tripolar (3P), tensión nominal 800 V, intensidad nominal 1.600 A, montaje sobre carril DIN.
- Para cada una de las derivaciones de los inversores, se cuenta con un interruptor automático combinado magnetotérmico-diferencial, poder de corte 10 kA, curva C, tripolar (3P), tensión nominal 800 V, intensidad nominal 160 A, con bloque diferencial instantáneo, sensibilidad 30 mA, clase A, resistencia a la corriente de impulso de onda 8/20  $\mu$ s ( $I_{imp}$ ) 3 kA, montaje sobre carril DIN, según UNE-EN 61009-1.
- Protección contra sobretensiones transitorias, tipo 2 (onda 8/20  $\mu$ s), con interruptor automático de final de vida útil con poder de corte 65 kA y cartucho extraíble, tetrapolar (3P), nivel de protección 1,5 kV, intensidad máxima de descarga 20 kA, con contacto de señalización, de 131,5x103,9x75,9 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm), según IEC 61643-11.
- Protección contra sobretensiones permanentes, de 1 módulo, tetrapolar (3P), tensión de disparo retardado entre 265 y 300 V, umbral de desconexión de disparo retardado 3,5 s, tensión de disparo directo mayor de 300 V, umbral de desconexión de disparo directo 0,5 s, con montaje separado del interruptor automático, pudiendo desconectar el interruptor mediante una señal enviada a la bobina de disparo o mediante la derivación de una corriente a tierra, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras, según UNE-EN 50550.

El cuadro eléctrico cuenta con un transformador de 0.06 kVA de potencia con relación de transformación 800/230 V para dar servicio a los equipos de monitorización y comunicación de la planta fotovoltaica. Esta línea cuenta con las siguientes protecciones:

- Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 10 A, poder de corte 6 kA, curva C, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras, según UNE-EN 60898-1.
- Interruptor diferencial instantáneo, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 30 mA, poder de corte 6 kA, clase AC, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras, según UNE-EN 61008-1.

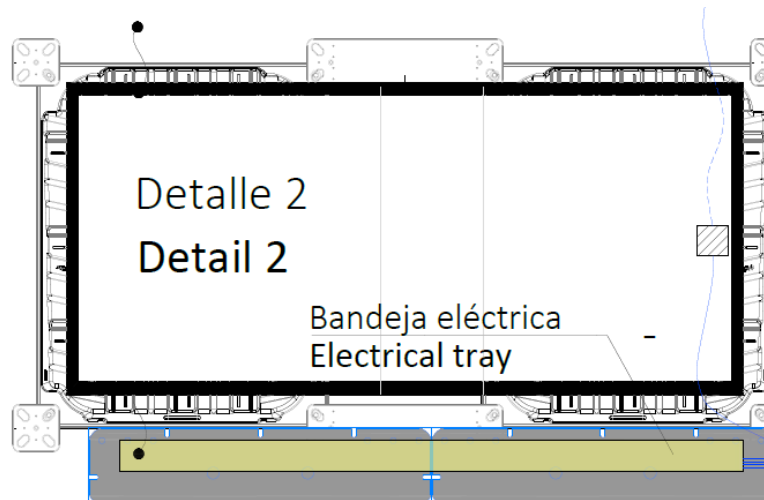
### 9.1.7 Distribución de circuitos en CC

La conexión eléctrica de los circuitos en corriente continua comprende desde los paneles hasta la entrada a los inversores.

El tipo de cableado empleado en la conexión de los strings consiste en el uso de los propios latiguillos que incorpora el panel. Consiste en cable RV-K de 4 mm<sup>2</sup> de sección con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), con cubierta exterior de policloruro de vinilo (PVC) y nivel de aislamiento 0,6/1 kV. El cableado es de tipo unipolar formado por positivo y negativo. En algunos momentos del conexionado de los paneles para formar un string es necesario el uso de cable extra para salvar las distancias entre ellos.

Para la conexión de cada uno de los strings con los inversores se emplea las secciones de 4, 6 o 10 mm<sup>2</sup> según longitudes para cumplir el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. El cable es con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), con cubierta exterior de policloruro de vinilo (PVC) y nivel de aislamiento 0,6/1 kV. El cableado es de tipo unipolar formado por positivo y negativo.

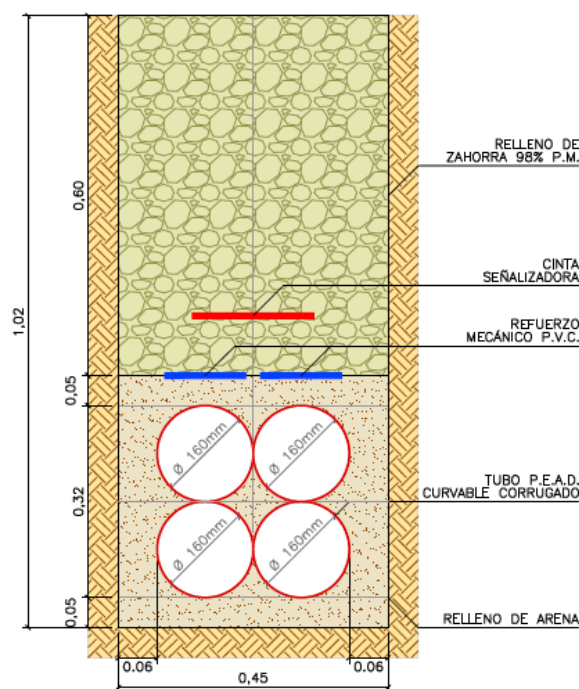
Discurre por canalizaciones en bandeja de material PVC 150x60 mm con cubierta que se instalará en los módulos flotantes que conforman los pasillos, en la zona de unión entre éstos y los paneles. Luego, las canalizaciones con el cableado discurren hasta los tres pasillos que salen hacia el camino de coronación repartiéndose los strings según se indica en los planos.



**Ilustración 6: Bandeja eléctrica de PVC**

Una vez se encuentra fuera del sistema flotante, el cableado discurre por zanja (zanja tipo 1) enterrado bajo tubo flexible de material polietileno (PE) con diámetro nominal 160 mm de pared interior lisa y exterior corrugado. El número de tubos es de dos, uno como reserva. Este paso de bandeja a tubo se realiza mediante una arqueta prefabricada.

Luego, antes de dirigirse los cables hacia los inversores, se agrupan las tres canalizaciones de los cables en una misma zanja (zanja tipo 2) con las ternas de cables de cada uno de los pasillos discurriendo por tubo flexible de material polietileno (PE) con diámetro nominal 160 mm de pared interior lisa y exterior corrugada. Con esta solución de zanja se llega hasta los inversores mediante cuatro tubos, uno por cada terna de cables que ha salido de cada uno de los tres pasillos más uno de reserva.



**Ilustración 7: Zanja tipo**

### 9.1.8 Distribución de circuitos en CA

El cable empleado para la salida de los inversores en corriente alterna consiste en cable RV-K de 70 mm<sup>2</sup> de sección con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), con cubierta exterior de policloruro de vinilo (PVC) y nivel de aislamiento 0,6/1 kV. El cableado es de tipo unipolar formado por las tres fases R, S y T.

En la estructura de sujeción de los inversores discurrirá una canalización de PVC para alojar todos los cables. Para conectar los inversores con el centro de transformación, el cableado discurre por zanja (zanja tipo 3) enterrado bajo tubo flexible de material polietileno (PE) con diámetro nominal 160 mm de pared interior lisa y exterior corrugada.

Para cada inversor se instalarán 3 cables de 70 mm<sup>2</sup> (3x70mm<sup>2</sup>).

### 9.1.9 Descripción del sistema anti-vertido

El sistema anti vertido consiste en la medida eléctrica del flujo de energía en las dos líneas aéreas de alta tensión que discurren desde el centro de seccionamiento junto a la Subestación de Santa Ana. El lugar de medida será en el centro de transformación del Bombeo 2 donde ambas líneas llegan hasta dos celdas de medida independientes. Para ello se sustituyen los transformadores de tensión y de intensidad existentes en las celdas de medida por otros de las mismas características, pero con doble secundario.





**Ilustración 8: Transformadores de tensión y de intensidad**

Por otro lado, como un analizador de redes está preparado para la entrada de tres fases de intensidad, es necesario la suma de la intensidad que pasa por ambas líneas de alta tensión. Para ello se usa un transformador sumador con las siguientes características:

<b>Canales de medida de corriente</b>	2
<b>Potencia para clase 0,5</b>	15 VA
<b>Potencia para clase 1</b>	30 VA
<b>Corriente de entrada</b>	5 A
<b>Medidas</b>	110x72,5x110 (mm)
<b>Nº de equipos necesarios</b>	3 (uno por fase)



**Ilustración 9: Transformador sumador**

La conexión de los transformadores de tensión y de intensidad, y estos últimos a través de los transformadores sumadores se llega hasta un analizador de redes eléctricas.

El analizador dispone de medidas en tiempo real de más de 250 parámetros eléctricos. Permite obtener el control de variables eléctricas y energéticas añadiendo el coste económico, emisiones de CO2 y horas de funcionamiento para mantenimiento preventivo.

Sus características más destacables son:



Circuito de medida	
Tensión nominal (Un)	300 V / 520 V
Corriente nominal (In)	Hasta 1 A o 5 A
Precisión de la medida	0,5%
Entrada digital	
Tipo	NPN contacto libre potencial
Protocolo de comunicación	Modbus RTU / BACnet
Bus de campo	RS-485 / MS/TP
Velocidad	9600 – 19200 – 38400 – 57600



**Ilustración 10: Analizador de redes eléctricas**

Con el protocolo de comunicaciones MODBUS a través del bus de campo RS485, podemos comunicar el analizador de redes con el datalogger encargado de gestionar el anti-vertido con los inversores.

#### 9.1.10 Descripción de monitorización y control de la planta

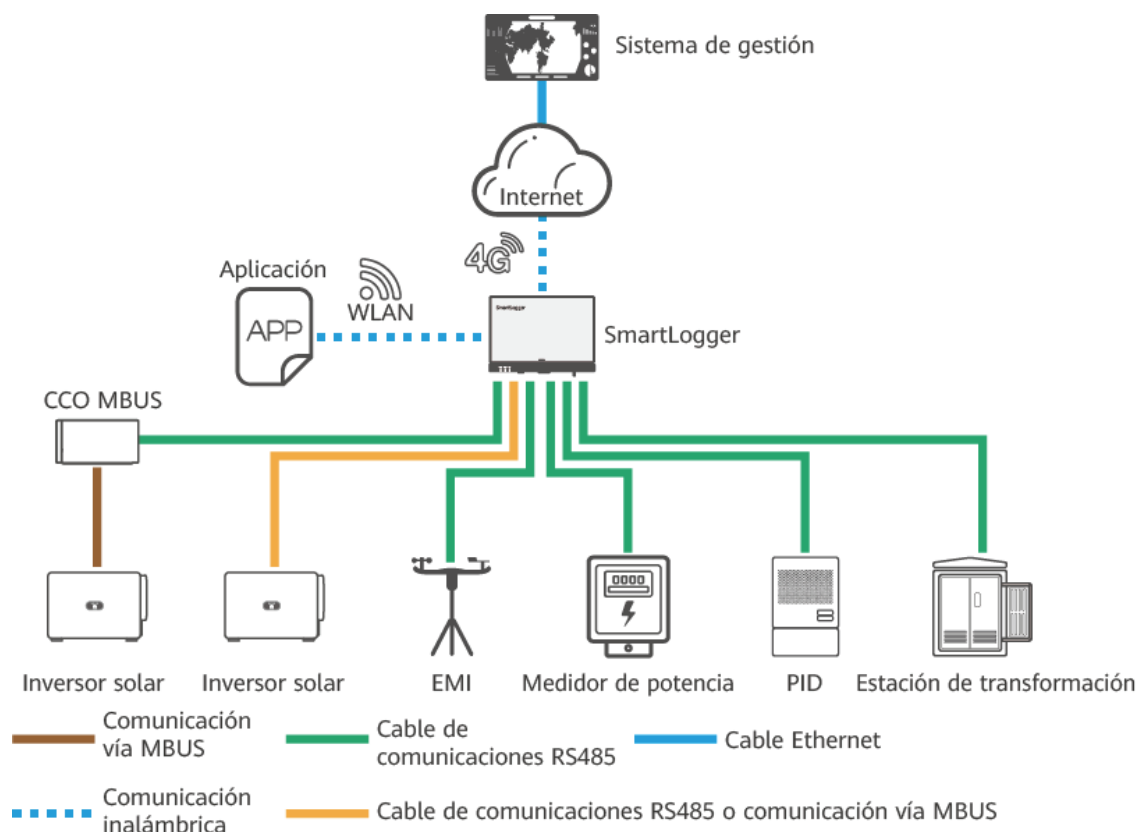
Para llevar a cabo las gestiones de los inversores y la planta fotovoltaica es necesario un equipo que permita la comunicación entre inversores y sistema anti-vertido además de gestionar eventualidades y transmitir información sobre la misma. Esta tarea la realiza el datalogger.



#### **Ilustración 11: Datalogger de monitorización y antivertido**

Este datalogger es un registrador de datos para los inversores. Consiste en un webserver para poder comunicar con el portal del fabricante los datos que registra el inversor, así como para realizar varias configuraciones tales como la conexión en paralelo y el vertido 0. El datalogger tiene un servidor Web al que podremos acceder para realizar la configuración y se debe de acompañar de un vatímetro compatible con el inversor para que haga las lecturas de consumo de corriente sobre la instalación eléctrica en la que se instala.

El cometido de este datalogger es enviar al portal del fabricante la información registrada por el inversor para poder monitorizar la planta solar. Por ello incorpora las interfaces de comunicación ethernet, Wifi y conectividad 2G/3G/4G. Por otro lado, incorpora 3 conexiones RS485, MODBUS y también señales analógicas y digitales por si se quiere emplear un PLC.



**Ilustración 1: Arquitectura de comunicaciones**

Las características principales del equipo son:

Interfaz de comunicación	
WAN	WAN x 1, 10 / 100 / 1000 Mbps
LAN	LAN x 1, 10 / 100 / 1000 Mbps
RS485	COM x 3, 1200 / 2400 / 4800 / 9600 / 19200 / 115200 bps, 1000 m
MBUS	MBUS x 1, 115.2 kbps, Compatible con PLC
2G / 3G / 4G 1	LTE(FDD): B1,B2,B3,B4,B5,B7,B8,B20 GSM/GPRS/EDGE: 850/900/1800/1900 MHz DC-HSPA+/HSPA+/HSPA/UMTS: 850/900/1900/2100 MHz
Entrada / salida digital / analógica	DI x 4, DO x 2, AI x 4
DO activo	12V, 100mA (conexión con relé, sensor)
Protocolo de comunicación	
Ethernet	Modbus-TCP, IEC 60870-5-104
RS485	Modbus-RTU, IEC 60870-5-103 (estándar), DL / T645

### 9.1.11 Descripción del sistema de vigilancia y seguridad

La planta solar fotovoltaica flotante contará con los siguientes elementos para garantizar su vigilancia y seguridad:

- Sistema de vigilancia perimetral formado por 2 cámaras IP de 4 Mpx de óptica de 2.8-12mm con reglas de VCA embebidas. Las cámaras dispondrán de tecnología PoE por lo que, mediante cable de comunicaciones, puede ser alimentada y establecer comunicaciones.
- Centralización de las cámaras en dos armarios estancos de exterior que disponen de 1 switch PoE cada uno, conectado con un armario de la entrada y con un switch donde se transmitirá al centro de control o CPD.
- Instalación de dos columnas con tres barreras infrarrojas cada una en las entradas de acceso que permitirá que la alarma salte en caso de ser atravesado cuando el sistema se encuentre armado. Todas las barreras dispondrán de un tamper anti-escalada, un termostato y tres resistencias calefactoras.
- Instalación en el CPD de un armario rack donde se ubiquen el grabador de 8 canales con disco duro de 4Tb, también instalado una central de intrusión a la cual mediante un expansor de entradas reciba las señales de alarma de las barreras y de las cámaras del perímetro.

#### **9.1.12 Descripción del sistema de puesta a tierra**

Se realiza una instalación de puesta a tierra constituida por cable de cobre aislado de 35 mm<sup>2</sup> de sección y protección 0,6/1 kV, que transcurre por las canalizaciones del cableado creando una red equipotencial de la estructura soporte de los paneles fotovoltaicos y una arqueta equipotencial. Por otro lado, se usa cable de cobre desnudo de 35 mm<sup>2</sup> de sección entre la arqueta equipotencial y la pica de acero-cobre a una distancia de 50 metros.

Para la puesta a tierra de los paneles solares fotovoltaicos se hará asegurando el contacto de los marcos de los módulos entre ellos y con las canalizaciones de cables puestas a tierra. Para la conexión de los dispositivos al circuito de puesta a tierra, será necesario disponer de bornas o elementos de conexión que garanticen una unión perfecta, teniendo en cuenta los esfuerzos dinámicos y térmicos que se producen en caso de defecto eléctrico.

La red de tierra contempla la instalación de tres picas de 2 metros de longitud y diámetro 14,2 mm de acero cobrizado con 50 metros de conductor de cobre desnudo de 35 mm<sup>2</sup> enterrado a una profundidad de 80 cm.

#### **9.1.13 Relación de bienes y derechos afectados**

La parcela que se ve afectada es donde se encuentra la balsa nº 2 de propiedad de la Comunidad de Regantes de Balazote – La Herrera. Su efecto se considera nulo sobre la operatividad del bombeo y el funcionamiento de la balsa ya que permite su completa explotación sin perjuicio alguno.

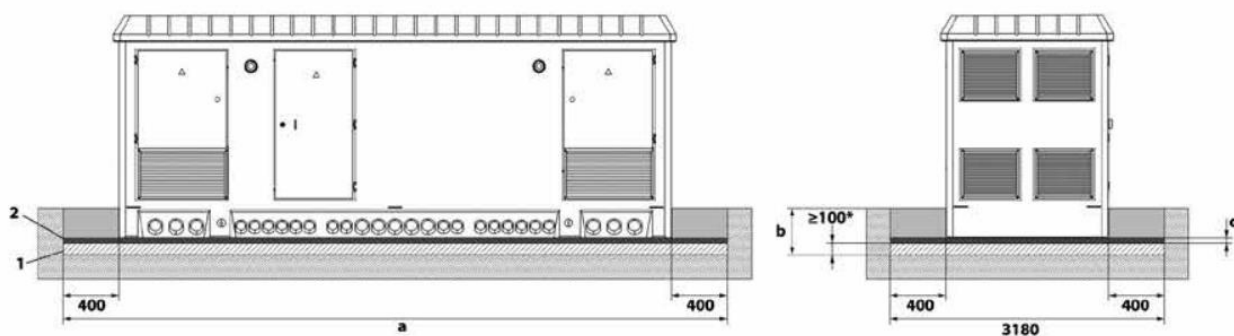
Además, las instalaciones colocadas tanto en el camino de coronación como al final del talud de la balsa no afecta al paso y tránsito de vehículos o maquinaria de la Comunidad de Regantes para el desempeño de sus trabajos.

## 9.2 INSTALACIONES EN ALTA TENSIÓN

### 9.2.1 Descripción de la obra civil

La obra civil consta de una excavación de un foso mediante medios mecánicos para la colocación del centro prefabricado de transformación. Las dimensiones de la excavación son de 6880x3180x560 mm.

En el fondo se ejecutará una losa de hormigón armado compuesto de malla de acero B500S de 10 cm de espesor. Sobre esta se coloca una capa de arena de nivelación de 5 cm y sobre éste se colocará el centro prefabricado.



**Ilustración 23: Dimensiones de excavación de envoltorio prefabricada**

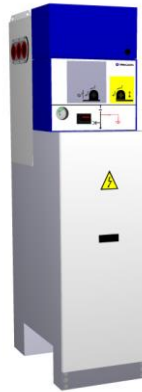
### 9.2.2 Descripción de elementos/celdas de maniobra y protección (subestación/CT)

El centro de transformación consta de tres celdas de alta tensión. Dos de ellas son celdas de línea para conectar el centro de transformación de la fotovoltaica con el centro de transformación del bombeo 2 y con la línea subterránea de baja tensión que alimenta el bombeo 1. La otra celda consiste en una celda de protección con interruptor automático.

La conexión en alta tensión de la red se realiza mediante dos celdas de línea con aislamiento y corte en SF6. Es una celda modular de entrada y salida de cables con tensión asignada 24 kV, intensidad asignada 400 A e intensidad de corta duración con valor 16 kA eficaz o 40 kA cresta de 1 segundo.

Cuenta con interruptor trifásico categoría E3 de corte en gas SF6 de 3 posiciones conectado / seccionado / puesta a tierra con seccionador de puesta a tierra categoría E2 de capacidad de cierre sobre cortocircuito.

Mecanismo de maniobra operado mediante palanca. Intercambiable en obra en cualquier posición del interruptor sin necesidad de cortar servicio, incorporando elemento de sujeción del interruptor con el mecanismo retirado condenable por candado.



**Ilustración 3: Celda de línea**

El transformador se encuentra protegido con una celda interruptor automático con aislamiento en SF6 y corte en vacío. De tensión asignada 24 kV, 400 A de intensidad asignada e intensidad de corta duración con valor 16 kA eficaz o 40 kA cresta de 1 segundo.

Seccionador de puesta a tierra categoría E2 de capacidad de cierre sobre circuito, interruptor automático trifásico de corte en vacío. Mecanismo de maniobra de seccionador operado mediante palanca, mecanismo de maniobra de interruptor automático accionado por resortes operado mediante botonera y carga de muelles mediante palanca.

Incluye una unidad digital de protección desarrollada para su aplicación en la función de protección general o transformadores de gran potencia. Aporta a la protección de fusibles protección contra sobrecargas y defectos fase-tierra de bajo valor.



**Ilustración 45: Celda de protección**

### 9.2.3 Descripción de transformadores de potencia

Para el proyecto se contempla la instalación de un transformador trifásico hermético de llenado integral en aceite vegetal con refrigeración natural. De potencia 2.000 kVA con relación de transformación 20/0,8 kV.

Sus características generales son:

<b>Potencia</b>	kVA	2000
<b>Tipo de transformador</b>		Llenado integral
<b>Líquido Dieléctrico</b>		Vegetal
<b>Tensión Primaria</b>	V	20.000
<b>Material Conductor AT</b>		Aluminio
<b>Tensión Secundaria</b>	V	800
<b>Material Conductor BT</b>		Aluminio
<b>Regulación (%)</b>	%	± 2 x 2,5%
<b>Grupo Conexión</b>		Dy11
<b>Frecuencia (Hz)</b>	Hz	50
<b>Tensión de Cortocircuito</b>	%	6-8%
<b>Tipo de Refrigeración</b>		KNAN
<b>Normativa</b>		IEC 60076
<b>Frecuencia</b>	Hz	50
<b>Temperatura.</b>	°C	40
<b>Altitud</b>	M	1000
<b>Sistema de pintura</b>		C4
<b>THD</b>		<3%



**Ilustración 56: Transformador de 2.000 kVA**

#### 9.2.4 Descripción de transformadores de medida

Los transformadores de tensión y de intensidad, como se ha comentado en el punto 8.1.9, se instalan con doble secundario para que permita la conexión de un analizador de redes para comunicarlo con el sistema antivertido.

Sus características son:

TRANSFORMADOR DE TENSIÓN	
Tensión nominal	24 kV
Relación de transformación	22000:√3 / 110:√3 -110:3
Potencia y clase de precisión para medida	30 VA – 50 VA cl. 0.5
Potencia y clase de precisión para protección	50 VA 3P
TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD	
Relación de transformación	400 / 5-5
Corriente térmica de corta duración	40
Potencia/Precisión/Seguridad para medida	15 VA cl. 0.5 Fs < 10
Potencia/Precisión para protección	15 VA 5P10 - 7.5 VA 5P20

#### 9.2.5 Descripción del cableado de AT

En el *anexo de cálculo de instalación en Alta Tensión*, se especifican todos los cálculos y características de la instalación. En resumen, el resultado de cálculo para las diferentes ramas y nudos son:



PROYECTO DE IMPLEMENTACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES MEDIANTE PANELES FOTOVOLTAICOS FLOTANTES EN LA COMUNIDAD DE REGANTES DE BALAZOTE-LA HERRERA (ALBACETE)

Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu (mΩ/m)	Canal.	Designación	Polar.	I. Cálculo (A)	Sección (mm <sup>2</sup> )	D.tubo (mm)	I. Admisi. (A)/Fci
CT FV	Arqueta de empalme	247	Al/0,15	En.B.Tu.	RHZ1 12/20 H16	Unip.	57,74	3x150	175	196/0,8
CT FV	CT EB2	173	Al/0,15	En.B.Tu.	RHZ1 12/20 H16	Unip.	36,08	3x150	175	196/0,8

Nudo	C.d.t. (V)	Tensión Nudo (V)	C.d.t. (%)	Carga Nudo
CT FV	0	20.000	0	93,819 A(3.250 kVA)
Arqueta de empalme	6,106	19.993,895	0,031*	-57,735 A(-2.000 KVA)
CT EB2	2,65	19.997,35	0,013	-36,084 A(-1.250 KVA)

Las pérdidas de potencia activa son:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Pérdida Potencia Activa Rama. $3RI^2$ (kW)	Pérdida Potencia Activa Total Itinerario. $3RI^2$ (kW)
1	CT FV	Arqueta de empalme	0,485	0,485
2	CT FV	CT EB2	0,131	0,131

Resultados del cálculo a cortocircuito:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Sección (mm <sup>2</sup> )	Icccs (A)
1	CT FV	Arqueta de empalme	3x150	19.940,41
2	CT FV	CT EB2	3x150	19.940,41

### 9.2.6 Descripción de circuitos instalación interior AT

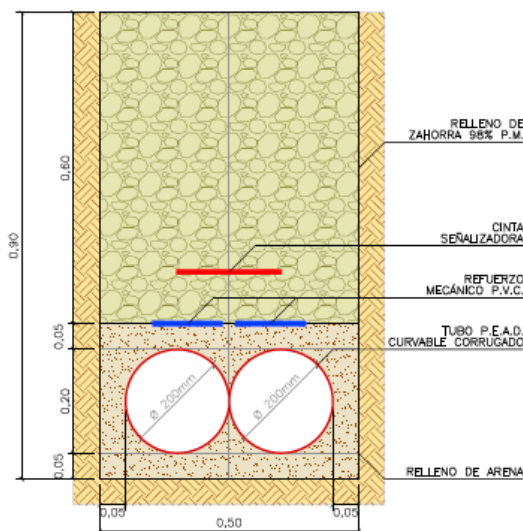
Una vez el cableado de la planta fotovoltaica haya pasado por el transformador y la tensión haya pasado de 800 V a 20.000 V, se emplea cable unipolar del tipo RHZ-OL de 12/20 kV con 50 mm<sup>2</sup> de sección y material aluminio. Al existir dos celdas de línea, serán dos ternas de tres cables unipolares cada una los que entren al centro de transformación.



**Ilustración 67: Cable RHZ-OL AL**

La conexión del centro de transformación de la planta fotovoltaica con el centro de transformación del bombeo 2 y la línea subterránea de alta tensión que alimenta al bombeo 1 se realiza mediante zanja. Hasta la primera arqueta de derivación, el cableado discurre por zanja (zanja tipo 4) enterrado bajo tubo flexible de material polietileno (PE) con diámetro nominal 200 mm de pared interior lisa y exterior corrugada. Consta de tres tubos, dos para repartir las dos ternas de tres cables con otro tubo de reserva.

Tras la arqueta de derivación, para ir hasta el centro de transformación del bombeo 2 o para ir hasta la arqueta de empalme; el cableado discurre por zanja (zanja tipo 5) enterrado bajo tubo flexible de material polietileno (PE) con diámetro nominal 200 mm de pared interior lisa y exterior corrugada. Consta de dos tubos, uno para la terna de cables con otro tubo de reserva.



**Ilustración 18: Zanja tipo**

### 9.2.7 Descripción puesta a tierra

#### Puesta a tierra de protección:

Para la tierra de protección se instala un mallazo electrosoldado, en el piso del centro de transformación, con redondos de diámetro no inferior a 4 mm formando una retícula no superior a 0,30x0,30 m. Este mallazo se conecta como mínimo en dos puntos opuestos a la tierra de protección del centro. Dicho mallazo está cubierto por una capa de hormigón de 10 cm como mínimo.

Se conectarán a este sistema las partes metálicas de la instalación que no estén en tensión normalmente, pero pueden estarlo por defectos de aislamiento, averías o causas fortuitas, tales como chasis y bastidores de los aparatos de maniobra, envolventes metálicas de las cabinas prefabricadas y carcasas de los transformadores. Las puertas y rejillas metálicas que dan al exterior del centro no tendrán contacto eléctrico alguno con masas conductoras que, a causa de defectos o averías, sean susceptibles de quedar sometidas a tensión.

**Configuración seleccionada**

70-30/5/42

<b>Geometría</b>	Anillo
<b>Dimensiones</b>	7x3 m
<b>Profundidad del electrodo</b>	0.5 m
<b>Número de picas</b>	4
<b>Longitud de picas</b>	2 m

Para garantizar que el sistema de puesta a tierra de servicio (u otras puestas a tierra para instalaciones en baja tensión) no alcance tensiones elevadas cuando se produce un defecto, existirá una distancia de separación mínima ( $D_{n-p}$ ), entre los electrodos de los sistemas de puesta a tierra de protección y de servicio.

Puesta a tierra de servicio:

Por otro lado, la tierra de servicio se conecta el neutro del transformador y la tierra de los secundarios de los transformadores de tensión e intensidad de la celda de medida.

Para la puesta a tierra de servicio se utilizará 3 picas en hilera de diámetro 14 mm. y longitud 2 m., unidas mediante conductor desnudo de Cu de 50 mm<sup>2</sup> de sección con separación de 3 m entre ellas. El valor de la resistencia de puesta a tierra de este electrodo deberá ser inferior a 37  $\Omega$ .

La conexión desde el centro hasta la primera pica del electrodo se realizará con cable de Cu de 50 mm<sup>2</sup>, aislado de 0,6/1 kV bajo tubo plástico con grado de protección al impacto mecánico de 7 como mínimo.

<b>Configuración seleccionada</b>	5/32
<b>Geometría</b>	Picas en hilera
<b>Profundidad del electrodo</b>	0,5 m
<b>Número de picas</b>	3
<b>Longitud de picas</b>	2 m

## Separación entre picas

3 m

### 9.2.8 Distancias de seguridad

Al instalarse un centro prefabricado de transformación preparado para potencias de hasta 2.500 kVA, se considera que está adaptado para salvar las distancias necesarias en cumplimiento del Reglamento de Alta Tensión.

## 9.3 TELECONTROL Y SCADA

### 9.3.1 Estaciones de bombeo

Se contempla en el presente proyecto la implementación de equipos para control y automatización de bombeos en las estaciones de bombeo 1 y 2, que incluye un controlador lógico programable con los módulos de E/S necesarios, suministro y programación de pantalla de visualización de datos de 21,5" para configuración de consignas de funcionamiento, visualización de alarmas, cuentahoras y número de arranques de cada bomba, visualización de velocidades de variadores y consumos de cada una de las bombas mediante comunicación MODBUS, regulación de variadores, parada y arranque, selectores de puesta en marcha en automático/manual para equipos, pilotos de estado, control de valvulería automática para diferentes escenarios, visualización y control de niveles de balsa, visualización de caudales y registros de todos los datos.

#### Funcionamiento de la estación de bombeo

El usuario puede actuar de forma manual e individual sobre cada uno de los elementos de la instalación o de forma automática mediante la selección de escenarios y mediante horarios (mínimo 6 horarios diferentes por cada escenario).

Los escenarios se agrupan en dos tipos diferentes: los de riego y los de llenado. En los de tipo riego el usuario programa el horario/s y una consigna de presión que puede ser diferente para cada horario. En los de tipo llenado el usuario programa el horario/s y los niveles de paro y marcha en tanto por ciento del nivel de la balsa y pueden ser diferentes para cada horario.

En estos escenarios se controlan elementos de diferentes estaciones de bombeo (valvulería y bombas) y se tienen en consideración seguridades e incompatibilidades entre diferentes escenarios, incluso es posible configurar prioridades entre ellos. Para ello es necesario que la estación de bombeo esté constantemente comunicando con las demás estaciones de bombeo.

Las señales necesarias entre estaciones de bombeo las comunican los PLCs a través de la red Wireless mediante protocolo Modbus TCP y teniendo que comunicar con autómatas ya existentes de las estaciones de bombeo 3 y 4.

Todas las protecciones y/o seguridades de la estación de bombeo pueden ser configuradas desde la pantalla de visualización, así como poder activar y desactivar las que se deseen usar. Cualquier alarma que se produzca por disparo de una protección se visualiza y registra en la misma, incluso con la posibilidad de rearme de dicha alarma (solo las rearmables).

Los controladores y la pantalla serán de la misma marca y modelos que los de las estaciones de bombeo 3 y 4 para conseguir una compatibilidad total del sistema y además reducir así el número de referencias distintas en la instalación con el fin de facilitar las labores de mantenimiento en caso de averías.

#### Características de los equipos

- Controlador lógico: alimentación 24Vdc, entradas 24V, salidas 24Vcc transistor, 1 puerto ethernet, 2 puertos serie, protocolo de comunicación Modbus RTU y Modbus TCP, capacidad memoria 64MB RAM y 8MB para programa.
- Pantalla visualización: alimentación 24Vdc, tamaño 21,5", TFT-LCD, 2 serial port, 1 puertos ethernet, ram 1GB, CPU 1Ghz, memoria flash 2GB SSD, protocolo Modbus RTU y Modbus TCP.

También se recoge la integración de las señales de sondas PT-100 de bombas existentes (3 por cada bomba) en cuadro de automatización para configuración y visualización de alarmas y temperaturas en pantalla, PLC, cableado y pequeño material.

#### **9.3.2 Toma trasvase**

Dentro del alcance del proyecto se recoge la implementación de equipos para control y automatización de toma de trasvase, que incluye un controlador lógico programable con los módulos de E/S necesarios, suministro y programación de pantalla de visualización de datos de 21,5" para configuración de funcionamiento, visualización de alarmas, cuenta horas y número de arranques de cada bomba, visualización de velocidades de variadores, regulación de variadores parada y arranque, selectores de puesta en marcha en automático/manual para equipos, pilotos de estado, control de valvulería automática para diferentes escenarios. Instalado en armario nuevo, programado y puesta en marcha.

#### Funcionamiento:

El usuario puede actuar de forma manual e individual sobre cada uno de los elementos de la instalación o de forma automática mediante la selección de escenarios y mediante horarios (mínimo 6 horarios diferentes

por cada escenario). En los escenarios el usuario programa el horario/s y los niveles de paro y marcha en tanto por ciento del nivel de la balsa y pueden ser diferentes para cada horario. En estos escenarios se controlan elementos de diferentes estaciones de bombeo (valvulería y bombas) y se tienen en consideración seguridades e incompatibilidades entre diferentes escenarios, incluso es posible configurar prioridades entre ellos. Para ello es necesario que la toma esté constantemente comunicando con las demás estaciones de bombeo.

Las señales necesarias entre estaciones de bombeo las comunican los PLCs a través de la red ethernet y Wireless mediante protocolo Modbus TCP y teniendo que comunicar con autómatas ya existentes de las estaciones de bombeo 3 y 4.

Todas las protecciones y/o seguridades de la toma del trasvase pueden ser configuradas desde la pantalla de visualización, así como poder activar y desactivar las que se deseen usar. Cualquier alarma que se produzca por disparo de una protección se visualiza y registra en la misma, incluso con la posibilidad de rearme de dicha alarma (solo las rearmables).

Los controladores y la pantalla serán de la misma marca y modelos que los de las estaciones de bombeo 3 y 4 para conseguir una compatibilidad total entre los escenarios de riego y además reducir así el número de referencias distintas en la instalación con el fin de facilitar las labores de mantenimiento en caso de averías.

#### Características equipos

- Controlador lógico: alimentación 24Vdc, entradas 24V, salidas 24Vcc transistor, 1 puerto ethernet, 2 puertos serie, protocolo de comunicación Modbus RTU y Modbus TCP.
- Pantalla visualización: alimentación 24Vdc, tamaño 21,5", TFT-LCD, 2 serial port, 1 puertos ethernet, ram 1GB, CPU 1Ghz, memoria flash 2GB SSD, protocolo Modbus RTU y Modbus TCP.

#### **9.4 PUESTA EN MARCHA**

El protocolo de puesta en marcha se define completamente en su anejo correspondiente. A modo de síntesis, el procedimiento de puesta en marcha consta de los siguientes pasos:

1. Revisar y configurar todos los equipos que se encuentran instalados según indicaciones del fabricante. Los equipos más importantes a ser revisados son los paneles fotovoltaicos, los inversores y el datalogger de la planta
2. Revisar que todas las protecciones en corriente continua y en corriente alterna se encuentran abiertas. Revisión del cableado e instalaciones de protección
3. Cerrar las protecciones desde las celdas de alta tensión hasta los paneles realizando medidas y comprobaciones sobre valores de tensión e intensidad

4. Iniciar los inversores para que puedan empezar a trabajar
5. Configuración de los inversores

## **10 INTEGRACIÓN DEL PROYECTO EN EL PLAN DE RECUPERACIÓN, TRANSFORMACIÓN Y RESILIENCIA**

Las actuaciones incluidas en el presente proyecto están enmarcadas dentro del Anexo I del Convenio firmado el 25 de junio de 2021 entre el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y la Sociedad Mercantil Estatal de Infraestructuras Agrarias, S.A., en relación con las obras de modernización de regadíos del “Plan para la mejora de la eficiencia y la sostenibilidad en regadíos” incluido en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, Fase I.

El Plan para la mejora de la eficiencia y la sostenibilidad en regadíos (Inversión C3.I1 del PRTR) cuenta con una dotación de 563.000.000 € a cargo del Mecanismo de Recuperación y Resiliencia, para inversiones en modernización de regadíos sostenibles, con el objetivo de fomentar el ahorro del agua y la mejora de la eficiencia y la sostenibilidad energética en los regadíos españoles.

En los anejos del proyecto se incluye la información que determina el encaje en los objetivos del Plan, así como la información necesaria para verificar el cumplimiento de los requisitos establecidos en el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia. En este sentido, en el artículo 17 del Reglamento 2020/852 del Parlamento Europeo y del Consejo de 18 de junio de 2020 relativo al establecimiento de un marco para facilitar las inversiones sostenibles y por el que se modifica el Reglamento (UE) 2019/2088, se establece la necesidad de cumplir el principio de no causar un perjuicio significativo (DNSH) a los objetivos medioambientales recogidos en el artículo 9 del citado Reglamento.

El proyecto de “Implementación de energías renovables mediante paneles fotovoltaicos flotantes en la Comunidad de Regantes de Balazote La Herrera (Albacete)” cumple el principio DNSH, tal como se justifica en el cuestionario de autoevaluación que se recoge en el Anejo 21 “Información y documentación relacionada con el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia”. Para ello, incluye una selección de mejoras ambientales, de entre las incluidas en el Anexo III del “Convenio entre el MAPA y SEIASA, en relación con las obras de modernización de regadíos del Plan para la mejora de la eficiencia y sostenibilidad en regadíos”.

Estas mejoras fortalecen, además, la contribución a los objetivos medioambientales recogidos en el artículo 9 del Reglamento 2020/852 del parlamento europeo y del consejo de 18 de junio de 2020, a través de la reducción de la contaminación difusa por nitratos y fosfatos procedente del regadío, la disminución de la contaminación por fitosanitarios y plaguicidas, la mejora en la eficiencia del uso del agua y la energía y la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, así como la protección del suelo y la mejora del paisaje y la biodiversidad.



Teniendo en cuenta las características técnicas del presente proyecto se ha contemplado la aplicación de las siguientes mejoras ambientales, que se recogen de forma detallada en el Anejo 20 "Documento Ambiental":

**Acciones de divulgación y formación en buenas prácticas agrícolas.** El proyecto incorpora, dentro del documento ambiental, acciones concretas de divulgación y formación en buenas prácticas agrícolas, dirigidas a los miembros de la comunidad de usuarios del agua beneficiarios de las obras. Estas acciones se desarrollarán antes de hacerles entrega de la obra. Se trata de una medida preventiva a desarrollar durante la fase de ejecución del proyecto. **Los contenidos de los cursos se incluyen en el documento ambiental del proyecto en el apartado correspondiente al Plan de Vigilancia Ambiental en la fase de ejecución.** Para la definición de los contenidos a impartir se han seguido los criterios incluidos la Directriz científico-técnica *Programa de divulgación y formación en buenas prácticas agrarias (BPA)*, Directriz nº5, elaborada por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC).

El curso general se inicia con una introducción sobre el Plan, la aplicación del principio DNSH en el marco del Plan y una visión general de las medidas descritas en las directrices 1-4, elaborada a partir de los cursos específicos, extrayendo de ellos los aspectos más relevantes y equilibrando los diferentes aspectos a tratar.

Seguidamente, se imparten conocimientos que van más allá de los meramente recogidos en las directrices 1-4 y que son básicos, necesarios y relevantes a la hora de aplicar el CBPA en zonas agrícolas de regadío.

Se incluye además el curso específico correspondiente a la directriz 3-4: *Implementación de medidas y buenas prácticas para la sostenibilidad ecológica de los paisajes agrarios de regadíos.*

### **Ejecución de estructuras vegetales de conservación y medidas para mitigar daños a la fauna.**

Para determinar el tipo de medidas a aplicar en la zona a modernizar se han tenido en cuenta los criterios técnicos establecidos en las Directrices científico-técnicas para la ejecución y mantenimiento de estructuras vegetales de conservación y en las Directrices científico-técnicas de diseño, gestión y medidas complementarias para mejorar la habitabilidad para la fauna (Directrices nº 3 y nº 4), elaboradas por el CSIC.

Concretamente, dadas las características de la zona de actuación, y teniendo en cuenta la tipología del proyecto se han aplicado las medidas que se detallan a continuación.

- **Medida para la mitigación del riesgo para la fauna en balsas de riego.** Como medida preventiva para reducir el riesgo que supone para la fauna, se instalarán 14 redes de poliéster de alta densidad, cada 10 metros, a lo largo de todos los segmentos longitudinales del dique de cierre de la "balsa 2" en la que se ejecutará la planta fotovoltaica flotante, al objeto de facilitar el escape de su interior en caso de caída de mamíferos, reptiles o aves, así como la salida de los anfibios una vez terminada la reproducción o el crecimiento juvenil.

- Hydroseeding. Se diseña la realización de una hidrosiembra sobre una superficie de 3,10 ha en la parte exterior de los taludes de la "balsa 2" que se encuentran degradados y con poca vegetación, como medida para el control de la erosión y la conectividad hidrológica. Las semillas seleccionadas procederán de cultivos controlados y se priorizarán mezclas de especies autóctonas o adaptadas localmente siempre que sea posible.
- Plantación de árboles aislados para fomentar la conectividad ecológica. Los árboles aislados en los entornos agrarios proporcionan recursos que habitualmente son escasos para la fauna (nidificación, dormideros, etc.) a la vez que contribuyen significativamente a mejorar la calidad del paisaje por ser elementos esenciales a la hora de dotar de conectividad ecológica dentro de la matriz agrícola de estos paisajes. Con este objetivo, se ha proyectado la plantación de 16 ejemplares de olmo común (*Ulmus minor*), una especie muy común en la provincia de Albacete, en el interior del recinto de la "balsa 2" de la CR en la que se instalará la planta fotovoltaica flotante.
- Plantación de estructuras vegetales para fomentar la presencia de polinizadores y enemigos naturales. Se proyecta la ejecución de una barrera vegetal perimetral para favorecer la presencia de polinizadores y enemigos naturales y mejorar la conectividad ecológica. La plantación consistirá en una barrera vegetal perimetral al recinto de la "balsa 2" de 1.682 m de longitud de línea de plantación en la que se emplearán especies arbustivas aromáticas: romero (*Rosmarinus officinalis*) y retama de olor (*Spartium junceum*). Esta actuación contribuirá al control biológico de plagas, a aumentar la biodiversidad, a la integración paisajística y ecológica de las infraestructuras y a mitigar los efectos de la escorrentía superficial.
- Creación de charcas-bebedero para la fauna. Se ha diseñado la ejecución de 8 charcas-bebedero repartidas dentro del recinto de la "balsa 2", siendo ejecutadas mediante una pequeña excavación en la que se instala una cubierta de material plástico de pequeño tamaño de 1 m<sup>2</sup> de superficie y una profundidad de 15 cm, estando fácilmente accesibles para los animales que acudan a beber o a reproducirse como en el caso de los anfibios. Se localizarán a los pies de los olmos (*Ulmus minor*) que se van a plantar; de esta forma se integran ecológicamente junto con el resto de las actuaciones. Esta fuente alternativa y accesible de agua también contribuirá a mitigar los riesgos de atrapamiento de la fauna en la balsa.

## 11 REQUISITOS ADMINISTRATIVOS

### 11.1 MARCO NORMATIVA

Las disposiciones legales (leyes, reglamentos, ordenanzas, etc.) y las normas empleadas para la elaboración de este proyecto y que deben tenerse en cuenta son las siguientes:

#### Normativa estatal

- Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-BT 01 a 52
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición
- Real Decreto 1003/2010, de 5 de agosto, por el que se regula la liquidación de la prima equivalente a las instalaciones de producción de energía eléctrica de tecnología fotovoltaica en régimen especial
- 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
- Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible
- Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia
- Ley 15/2012, de 27 de diciembre, de medidas fiscales para la sostenibilidad energética
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico
- Ley 18/2014, de 15 de octubre, de aprobación de medidas urgentes para el crecimiento, la competitividad y la eficiencia
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23

- Real Decreto 900/2015, de 9 de octubre, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas de las modalidades de suministro de energía eléctrica con autoconsumo y de producción con autoconsumo
- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014
- Real Decreto-ley 15/2018, de 5 de octubre, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores
- Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica
- Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica
- Real Decreto 1183/2020, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica
- Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética
- Real Decreto-ley 17/2021, de 14 de septiembre, de medidas urgentes para mitigar el impacto de la escalada de precios del gas natural en los mercados minoristas de gas y electricidad
- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural
- Resolución de 16 de diciembre de 2021, de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, por la que se establecen los valores de los peajes de acceso a las redes de transporte y distribución de electricidad de aplicación a partir del 1 de enero de 2022
- Real Decreto-ley 6/2022, de 29 de marzo, por el que se adoptan medidas urgentes en el marco del Plan Nacional de respuesta a las consecuencias económicas y sociales de la guerra en Ucrania
- Ley 16/1985 de 25 de junio de Patrimonio Histórico Español.
- Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias.
- Orden de 24 de julio de 1986 por la que se regula la junta superior de arte rupestre.
- Orden de 23 de julio de 1992 por la que se regula la composición y funciones de la junta superior de monumentos y conjuntos históricos.
- Orden de 23 de julio de 1992 por la que se regula la composición y funciones de la junta superior de excavaciones y exploraciones arqueológicas.
- Real Decreto 111/1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.
- Real Decreto 496/1987, de 18 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de la LEY 23/1982, reguladora del Patrimonio Nacional.

- Real Decreto 1680/1991, de 15 de noviembre, por el que se desarrolla la disposición adicional novena de la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español, sobre garantía del Estado para obras de interés cultural.
- Real Decreto 600/2011, de 29 de abril, por el que se modifica el Reglamento de la Ley 23/1982, de 16 de junio, reguladora del Patrimonio Nacional, aprobada por Real Decreto 496/1987, de 18 de marzo.
- Real Decreto 214/2014, de 28 de marzo, por el que se modifica el Reglamento de la Ley 23/1982, de 16 de junio, reguladora del Patrimonio Nacional, aprobada por Real Decreto 496/1987, de 18 de marzo.
- Cualquier otra Normativa y Reglamentación de obligado cumplimiento para este tipo de instalaciones
- Otra Normativa indicada en los diversos documentos que componen este proyecto
- Otras disposiciones concordantes y de aplicación en el momento de la ejecución

#### Normativa autonómica

- Decreto 61/1986, de 27/05/1986, Consejo de Gobierno, sobre prevención y extinción de incendios forestales
- Orden de 13/03/2002, Consejería de Industria y Trabajo, por la que se establece el contenido mínimo en proyectos de industrias y de instalaciones industriales
- Decreto 308/2003, de 02/12/2003, de los requisitos sanitarios de los servicios de prevención de riesgos laborales que realicen vigilancia de la salud
- Orden de 27/02/2004, Consejería de Industria y Trabajo, por la que se regula el procedimiento telemático para la puesta en servicio de instalaciones eléctricas de baja tensión
- Decreto 80/2007, de 19/06/2007, Consejo de Gobierno, por el que se regulan los procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica a tramitar por la junta de comunidades de Castilla-La Mancha y su régimen de revisión e inspección
- Decreto 29/2011, de 19/04/2011, por el que se aprueba el Reglamento de la Actividad de Ejecución del Texto Refundido de la Ley de Ordenación del Territorio y de la Actividad Urbanística
- Decreto 34/2011, de 26/04/2011, por el que se aprueba el Reglamento de Disciplina Urbanística del Texto Refundido de la Ley de Ordenación del Territorio y de la Actividad Urbanística
- Ley 2/2020, de 7 de febrero, de Evaluación Ambiental de Castilla-La Mancha
- Ley 4/1990, de 30 mayo. Regulación del Patrimonio Histórico de Castilla-La Mancha
- Ley 4/2013, de 16 mayo. Patrimonio Cultural de Castilla-La Mancha
- Ordenanzas municipales Balazote BOP nº22 de 22 febrero 2017
- Vigente Reglamento de Higiene y Seguridad en el Trabajo
- Vigentes Reglamentos de la Administración Local y Organismos Oficiales
- Normas municipales del Ayuntamiento de Balazote

- Ordenanzas municipales del Ayuntamiento de Balazote
- Otra normativa u órdenes dictadas por el Ayuntamiento de Balazote

### Guías y pliegos

- Guía profesional de tramitación del autoconsumo del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía
- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales, para la Contratación de Obras Civiles del Estado
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (P.G.-3)
- CT 39/2004. Criterio técnico sobre la presencia de recursos preventivos a requerimiento de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social
- Proyecto Tipo FYZ30000 Centro de Transformación Interior Prefabricado de Superficie de Endesa
- Proyecto Tipo DYZ10000 Líneas Subterráneas Alta Tensión de Endesa
- Proyecto Tipo MT 2.31.01 Línea subterránea de AT hasta 30 kV de Iberdrola
- Condiciones técnicas de instalaciones de producción eléctrica conectadas a la red de i-DE redes eléctricas inteligentes, MT 3.53.01

### Normas y estándares

- Código Técnico de la Edificación HE 5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica
- Standard ANSI/ISA-5.1-2009: Instrumentation Symbols and Identification
- Norma UNE 60364-5-52:2014. Instalaciones eléctricas de Baja Tensión. Selección e instalación de equipos eléctricos
- Norma UNE 157001:2014. Criterios generales para la elaboración formal de los documentos que constituyen un proyecto técnico
- Otras normas UNE de obligado cumplimiento exigido por la normativa vigente

## **11.2 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

Se recoge, como adjunto al proyecto, el Estudio de Seguridad y Salud en cumplimiento del Decreto 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, porque se cumplen los supuestos del artículo 4.

En él se pretende:

- Precisar las normas de seguridad y salud aplicables a la obra
- Identificar los riesgos laborales que puedan ser evitados
- Indicar las medidas técnicas necesarias para esta evicción
- Relacionar los riesgos laborales que no puedan eliminarse

- Especificar las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir estos riesgos
- Valorar su eficacia
- Determinar los elementos de protección necesarios, cuantificarlos y valorarlos

### 11.3 TRAMITACIÓN AMBIENTAL

Tal como se justifica en el *Anejo 20 Documento ambiental*, se ha comprobado que las actuaciones del proyecto no se encuentran incluidas en ninguno de los supuestos establecidos en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre de evaluación ambiental, por lo que no se considera que esté sometido a un procedimiento bajo los instrumentos recogidos en dicha Ley.

Sin embargo, se redacta el mencionado documento ambiental como justificación de la exención de tramitación ambiental y como fundamento del cumplimiento de las exigencias establecidas en la normativa europea para todos los proyectos incluidos en el Plan de Recuperación Transformación y Resiliencia de España.

A través de este documento se han podido identificar los factores ambientales que se relacionan con la ejecución y explotación de la planta solar fotovoltaica que se instalará sobre la balsa de riego n.º 2 de la CR, permitiendo valorar el alcance de los impactos previstos sobre ellos y definir las medidas para prevenir, corregir o compensar sus efectos.

Entre los impactos positivos que el proyecto ejerce sobre el medio ambiente, cabe destacar la contribución a la mitigación del cambio climático que supone la reducción efectiva de las emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera derivada de la disminución de la dependencia de la energía eléctrica que posibilita la explotación de las nuevas infraestructuras.

Entre las medidas diseñadas, cabe destacar la hidrosiembra de los taludes exteriores de la balsa, la plantación de árboles en torno a su base, la creación de estructuras vegetales en alineación para el fomento de polinizadores y enemigos naturales, y la creación de charcas para anfibios, todas ellas con un carácter multifuncional que contribuyen a la mejora de la biodiversidad y la integración ecosistémica del proyecto.

De forma adicional, de manera transversal a todas las medidas que se establecen en el documento, se desarrolla una medida de divulgación y formación en el Código de Buenas Prácticas Agrarias (CBPA), con el objetivo de transmitir una conciencia ecológica a los agricultores a través de la formación y la exposición de acciones demostrativas eficaces, para ayudar a alcanzar la sostenibilidad e integración ambiental de los regadíos.



Todas las medidas se recogen en detalle en el correspondiente Plan de Vigilancia Ambiental, describiendo la metodología de aplicación y ejecución, así como el programa de seguimiento, que se extenderá en alguno de los casos a lo largo de los 5 años posteriores a la entrega de las obras a fin de asegurar el correcto funcionamiento de dichas medidas.

El documento incluye asimismo un estudio de vulnerabilidad del proyecto frente a riesgos, tal como se exige en la justificación del objetivo de Adaptación al Cambio Climático recogido en la normativa europea y como se recoge en la mencionada Ley 21/2013 de evaluación ambiental.

Por todo lo expuesto en el documento ambiental, se considera que la ejecución y posterior explotación del *Proyecto de implementación de energías renovables mediante paneles fotovoltaicos flotantes en la Comunidad de Regantes de Balazote – La Herrera (Albacete)*, es compatible con la conservación de todos los factores analizados así como de sus objetivos medioambientales y contribuye sustancialmente a la mitigación de los efectos del cambio climático y la integración medioambiental de las infraestructuras diseñadas.

#### **11.4 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

El pliego de condiciones técnicas particulares recoge las condiciones técnicas para la ejecución de la planta solar fotovoltaica flotante compuesto por la parte estructural como por la parte fotovoltaica y eléctrica. También se incluye en este pliego las condiciones técnicas particulares para la obra civil y montaje de las líneas subterráneas de alta tensión y el centro de transformación, así como las condiciones establecidas para la ejecución de las medidas ambientales incluidas en el Anexo III del Convenio MAPA-SEIASA.

En el pliego de condiciones técnicas particulares para la instalación solar fotovoltaica conectada a red se recogen todas las características y calidades de los equipos, subsistemas, componentes e interfaces de los sistemas de generación. Se recogen los ensayos sometidos a los módulos fotovoltaicos incluyendo a ambientes de corrosión por niebla salina y resistencia al impacto. Se incluyen las características de los componentes, con sus calidades, de los materiales eléctricos de la instalación. También se incluyen las condiciones de mantenimiento y uso además de las inspecciones periódicas.

En la parte del pliego de condiciones técnicas particulares que hacen referencia a la ejecución y montaje de instalaciones eléctricas en baja tensión se hace una descripción técnica de las canalizaciones existentes y sus condicionantes según la tipología. Sobre los conductores se incluyen los materiales, el dimensionado y la identificación de los mismos. Para la aparamenta de mando y protección se incluye las condiciones de los cuadros eléctricos, así como los elementos de protección y maniobra como interruptores automáticos, diferenciales, seccionadores y embarrados. Se recogen también la conexión de los receptores y de la puesta



a tierra. Finalmente, se recogen las inspecciones, pruebas, controles y mantenimiento necesario para las instalaciones.

Dentro del pliego de condiciones técnicas particulares para la obra civil y montaje de las líneas eléctricas de alta tensión con conductores aislados se recoge los tipos de zanjas y su ejecución. Se describen las condiciones para ejecutar cruzamientos, proximidades y paralelismos. Sobre el tendido de cables en zanja abierta se recoge el manejo, tendido y la preparación de bobinas. También se hace descripción de las condiciones para los montajes formados por empalmes, botellas terminales, auto válvulas y conexiones. Finalmente se incluye el aseguramiento de la calidad y los ensayos eléctricos.

Finalmente, en el pliego de condiciones técnicas particulares para la obra civil y montaje de centros de transformación de interior prefabricado se recogen las condiciones de la obra civil compuesto por su emplazamiento, excavación, acondicionamiento, edificio prefabricado de hormigón, evacuación y extinción del aceite aislante y ventilación. Se incluyen las condiciones y características técnicas de la aparamenta en alta tensión, transformador, equipos de medida, acometidas subterráneas, alumbrado y puesta a tierra. Se incluyen normas de ejecución de las instalaciones, pruebas reglamentarias para la puesta en marcha de los equipos, condiciones de uso, mantenimiento y seguridad.

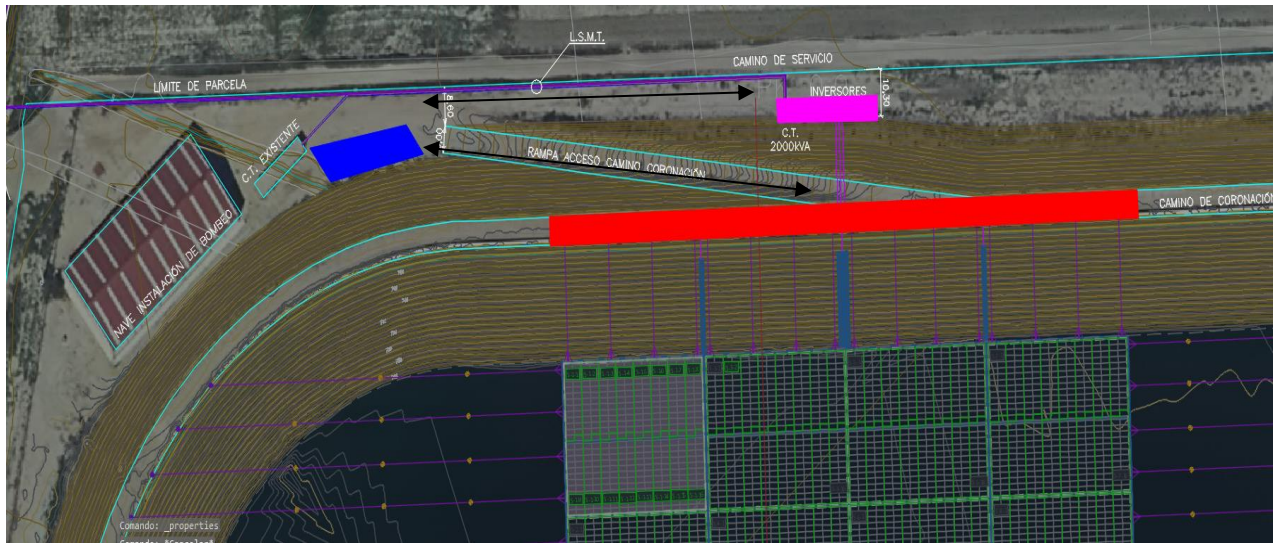
### **11.5 OCUPACIÓN Y DISPONIBILIDAD DE TERRENOS**

La ruta de acceso a las obras desde la población de más entidad cercana, Albacete resulta ser, tomar la carretera N-322 en dirección oeste, sentido Balazote, durante 21km hasta la salida de la derecha de la carretera provincial AB-6000 en dirección norte, sentido Los Partidores durante 1,8km.

La distribución de espacios dentro de la parcela se muestra en la siguiente figura, de forma general se dispondrá de una zona general de acopio en la que se realizará la recepción general de los diferentes materiales a la obra así como de las instalaciones de obra seguridad y salud e higiene y bienestar, definida en la imagen con el color azul, la superficie reservada para esta zona asciende aproximadamente a 200m<sup>2</sup>.

Se establece un tajo de obra para el montaje del campo solar flotante ubicado la zona norte del camino de coronación, adyacente a la rampa de acceso. Desde esta zona, la cual abarca por completo la longitud del campo solar establecida, se podrá realizar el montaje previo de los módulos flotantes y fotovoltaicos, para posteriormente hacer su botadura de forma ordenada y controlada, maximizando así los rendimientos de montaje. Dicha zona se muestra en rojo en la figura y abarca un total de aproximadamente 1.000m<sup>2</sup>.

Por último, se reserva una zona de 150m<sup>2</sup>, en color magenta en la imagen, reservada para la realización del tajo de obra del centro de transformación de la instalación fotovoltaica, así como de la marquesina metálica que contendrá la estructura soporte de los diferentes inversores del campo solar.



**Figura 1: Tajos de obra y zonas de acopio de materiales.**

## 11.6 ESTUDIO ARQUEOLÓGICO

A pesar de que en la zona no se tienen datos de existencia de restos culturales o arqueológicos, se ha solicitado a la Delegación de Educación, Cultura y Deportes de Albacete que expida la autorización donde se indique la no necesidad de llevar a cabo una actuación arqueológica.

El 12/09/2022 se envía a la Consejería de Educación, Cultura y Deportes de Toledo la solicitud del informe de no necesidad de estudio arqueológico. Ante la premura se envía una nueva solicitud, el 26/09/2022, a la Delegación de Educación, Cultura y Deportes de Albacete, la cual emite el 28/09/2022 un Informe/Resolución en donde indica que ante la no existencia de restos arqueológicos por la zona no ve necesario tomar medidas cautelares arqueológicas. Si durante la ejecución de las obras se localizasen restos arqueológicos se paralizarán las obras y se notificará a la Delegación de Educación, Cultura y Deportes de Albacete, que tomará las medidas oportunas.

La información requerida en este proyecto sobre el patrimonio cultural y arqueológico viene recogida en el Anejo 6 Estudio Arqueológico, junto con la documentación administrativa asociada al patrimonio.

## 11.7 SERVICIOS AFECTADOS, PERMISOS Y LICENCIAS

Tanto la Planta Solar Fotovoltaica flotante que se proyecta como las instalaciones adicionales que se pretende ejecutar, a saber, estructura metálica para soporte de los inversores y caseta prefabricada para ubicación de centro de transformación, así como las diferentes canalizaciones en zanjas para conducción de los diferentes cableados entre las distintas instalaciones, se ubican dentro de la parcela 37 del polígono 32 del municipio de Balazote, propiedad de la Comunidad de Regantes Balazote-La Herrera, por lo que no se generarán afectaciones a terceros.



## 11.8 GESTIÓN DE RESIDUOS

En cumplimiento del "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición", se redacta el anejo 16, y aquí se resume, los puntos siguientes:

- Agentes intervinientes en la Gestión de RCD.
- Normativa y legislación aplicable.
- Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra, codificados según la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos".
- Estimación de la cantidad generada en volumen y peso.
- Medidas para la prevención de los residuos en la obra.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos.
- Medidas para la separación de los residuos en obra.
- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos.
- Valoración del coste previsto de la gestión de RCD.

## 11.9 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA Y FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

Según el artículo 77 de la Ley 9/2017 de Contratos del Sector Público, la clasificación del contratista solo será exigible en contratos de obras con valor estimado (IVA no incluido) igual o superior a 500.000 €.

Para el caso que nos ocupa, se propone que el contratista acredite la siguiente clasificación:

GRUPO I SUBG 02 CATEGORIA 4

GRUPO I SUBG 08 CATEGORIA 2

GRUPO I SUBG 09 CATEGORIA 4

## 11.10 REVISIÓN DE PRECIOS

Dado que el contrato tiene un plazo de ejecución de **seis meses**, no tendrá lugar la revisión de precios según prevé el artículo 103 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.

## 11.11 PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD

Se define en el anejo 17 el Plan de Control de Calidad el cual contiene los requerimientos mínimos exigidos en el P.P.T. y será aplicable a cada uno de materiales, equipos y componentes de que se compone la



instalación con los niveles de calidad que cada uno requiere a juicio de nuestro departamento de Inspección y Control de Calidad.

La aplicación de Calidad propuesta no supone desviación de las exigencias del P.P.T. sino que incluye la comprobación satisfactoria de los materiales, certificado y ensayo de los mismos y según el grado de aplicación a los siguientes bloques:

- Estructuras y taller
- Estructuras flotantes
- Módulos fotovoltaicos
- Bloque de potencia: Inversor, transformadores
- Instalación eléctrica
- Instrumentación

El Contratista propondrá un mínimo de tres empresas para el seguimiento del Control de la Calidad según los criterios establecidos en el presente anejo. Será competencia de la Dirección Facultativa la determinación final de la empresa designada para el control de calidad, de las diferentes propuestas realizadas por el contratista.

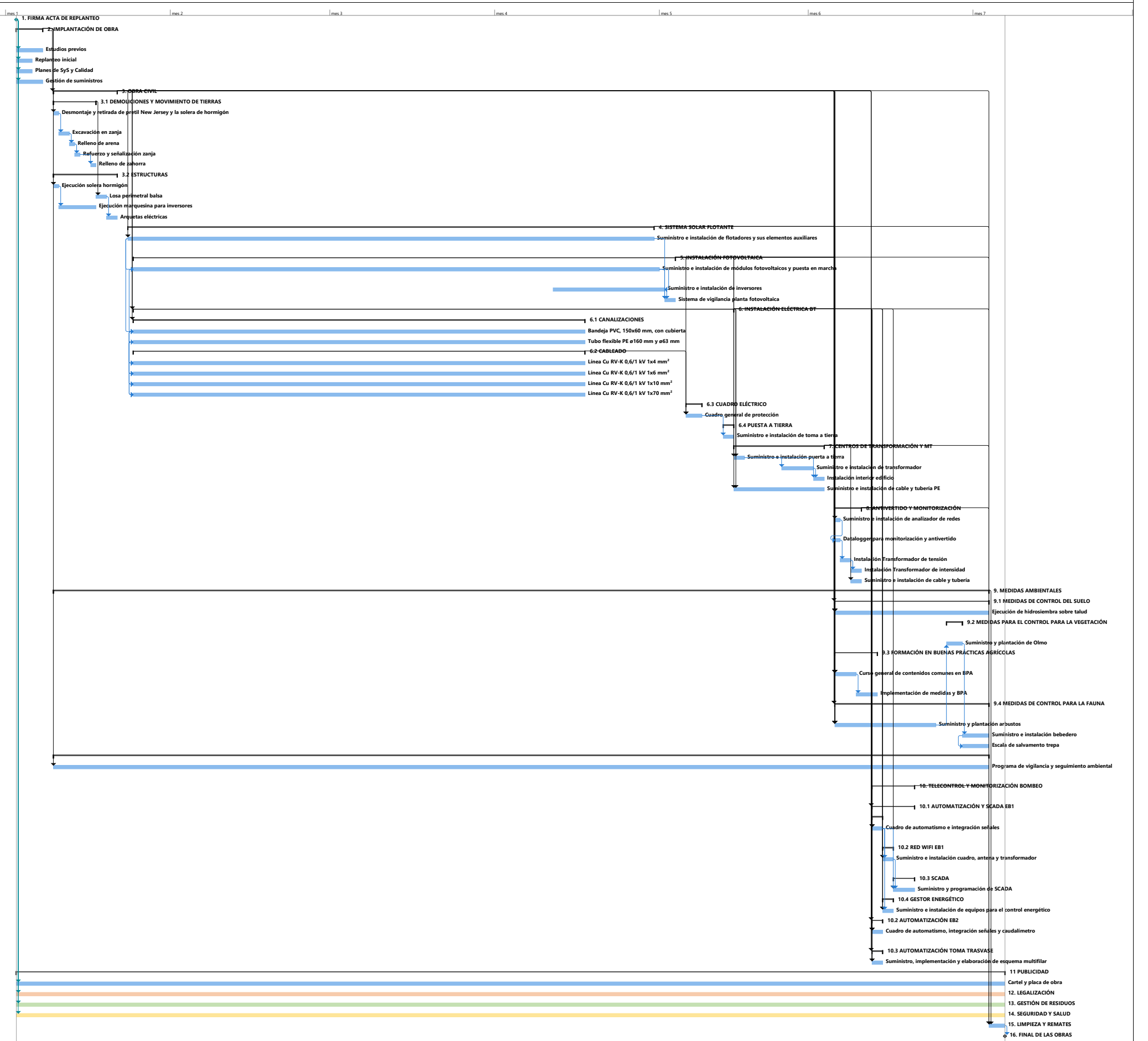
El presupuesto reservado para las tareas del control de la calidad se indica en el anejo de control de calidad.

## 12 PLANIFICACIÓN

La obra proyectada tiene una duración de 6 MESES con un periodo de garantía de 2 AÑOS.

A continuación, se adjunta el diagrama de Gantt de las obras.

ID	Modo de área	Nombre de tarea	Ud	Cantidad	Duración	Predecesoras	Costo
1		1. FIRMA ACTA DE REPLANTEO			0 días		€0,00
2		2. IMPLANTACIÓN DE OBRA			5 días		€0,00
3		Estudios previos			5 días	1	€0,00
4		Replanteo inicial			3 días	1	€0,00
5		Planes de SyS y Calidad			3 días	1	€0,00
6		Gestión de suministros			5 días	1	€0,00
7		3. OBRA CIVIL			10 días	2	€45.451,57
8		3.1 DEMOLICIONES Y MOVIMIENTO DE TIERRAS			6 días		€23.906,56
9		Desmontaje y retirada de perfil New Jersey y la solera de hormigón	ud	1	1 día	2	€4.691,16
10		Excavación en zanja	m³	324,98	2 días	9	€5.709,90
11		Relleno de arena	m³	108,06	1 día	10	€2.824,69
12		Refuerzo y señalización zanja	m	692	1 día	11	€5.985,80
13		Relleno de zahorra	m³	193,29	1 día	12	€4.695,01
14		3.2 ESTRUCTURAS			10 días		€21.545,01
15		Ejecución solera hormigón	m³	2,52	1 día	2	€278,91
16		Losa perimetral balsa	m	170	2 días	8	€2.510,29
17		Ejecución marquesina para inversores	ud	1	5 días	15	€16.851,23
18		Arquetas eléctricas	ud	6	2 días	16	€1.904,58
19		4. SISTEMA SOLAR FLOTANTE			71 días		€480.138,39
20		Suministro e instalación de flotadores y sus elementos auxiliares	ud	3200	71 días	7	€480.138,39
21		5. INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA			74 días		€681.952,44
22		Suministro e instalación de módulos fotovoltaicos y puesta en marcha	ud	3200	71 días	20CC+1 día	€583.949,52
23		Suministro e instalación de inversores	ud	8	15 días	22FF+1 día	€90.691,52
24		Sistema de vigilancia planta fotovoltaica	ud	1	2 días	20;22;23	€7.311,40
25		6. INSTALACIÓN ELÉCTRICA BT			61 días		€119.255,21
26		6.1 CANALIZACIONES			61 días		€32.197,34
27		Bandeja PVC, 150x60 mm, con cubierta	m	915	61 días	20CC;22CC	€29.957,10
28		Tubo flexible PE ø160 mm y ø63 mm	m	464	61 días	27CC	€2.240,24
29		6.2 CABLEADO			61 días		€48.836,92
30		Línea Cu RV-K 0,6/1 kV 1x4 mm²	m	3364	61 días	27CC;28CC	€3.162,16
31		Línea Cu RV-K 0,6/1 kV 1x6 mm²	m	18378	61 días	27CC;28CC	€21.686,04
32		Línea Cu RV-K 0,6/1 kV 1x10 mm²	m	12312	61 días	27CC;28CC	€19.822,32
33		Línea Cu RV-K 0,6/1 kV 1x70 mm²	m	480	61 días	27CC;28CC	€4.166,40
34		6.3 CUADRO ELÉCTRICO			3 días		€31.377,15
35		Cuadro general de protección	ud	1	3 días	21;29	€31.377,15
36		6.4 PUESTA A TIERRA			2 días		€6.843,80
37		Suministro e instalación de toma a tierra	ud	1	2 días	35FC+2 días	€6.843,80
38		7. CENTROS DE TRANSFORMACIÓN Y MT			13 días		€152.775,84
39		Suministro e instalación puerta a tierra	ud	1	2 días	21;25	€633,94
40		Suministro e instalación de transformador	ud	1	4 días	39FC+5 días	€70.595,37
41		Instalación interior edificio	ud	1	2 días	39;40	€61.856,93
42		Suministro e instalación de cable y tubería PE	m	420	13 días	21;25	€19.689,60
43		8. ANTIVERTIDO Y MONITORIZACIÓN			5 días		€11.450,78
44		Suministro e instalación de analizador de redes	ud	1	1 día	38	€1.430,25
45		Datalogger para monitorización y antivertido	ud	1	1 día	44FC-1 día	€3.454,14
46		Instalación Transformador de tensión	ud	3	2 días	45	€2.227,83
47		Instalación Transformador de intensidad	ud	6	2 días	46	€3.794,16
48		Suministro e instalación de cable y tubería	m	440	2 días	38FC+3 días	€544,40
49		9. MEDIDAS AMBIENTALES			126 días		€119.044,50
50		9.1 MEDIDAS DE CONTROL DEL SUELO			21 días		€55.717,90
51		Ejecución de hidrosiembra sobre talud	m²	30949	21 días	7;19;21;25;38	€55.717,90
52		9.2 MEDIDAS PARA EL CONTROL PARA LA VEGETACIÓN			3 días		€4.424,08
53		Suministro y plantación de Olmo	ud	16	3 días	58	€4.424,08
54		9.3 FORMACIÓN EN BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS			6 días		€5.966,62
55		Curso general de contenidos comunes en BPA	ud	1	4 días	7;19;21;25;38	€3.914,06
56		Implementación de medidas y BPA	ud	1	2 días	55	€2.052,56
57		9.4 MEDIDAS DE CONTROL PARA LA FAUNA			21 días		€26.052,90
58		Suministro y plantación arbustos	ud	1121	15 días	7;19;21;25;38	€12.487,94
59		Suministro e instalación bebedero	ud	8	3 días	53	€4.071,84
60		Escala de salvamento trepa	ud	14	3 días	59CC	€9.493,12
61		9.5 PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL			126 días		€26.883,00
62		Programa de vigilancia y seguimiento ambiental	ud	1	126 días	2	€26.883,00
63		10. TELECONTROL Y MONITORIZACIÓN BOMBEO			6 días		€148.851,90
64		10.1 AUTOMATIZACIÓN Y SCADA EB1			6 días		€101.756,10
65		10.1.1 AUTOMATIZACIÓN EB1			2 días		€23.276,53
66		Cuadro de automatismo e integración señales	ud	1	2 días	25;38;43	€23.276,53
67		10.2 RED WIFI EB1			2 días		€14.739,18
68		Suministro e instalación cuadro, antena y transformador	ud	1	2 días	25;38;43;66	€14.739,18
69		10.3 SCADA			2 días		€24.552,59
70		Suministro y programación de SCADA	ud	1	2 días	25;38;43;66;68	€24.552,59
71		10.4 GESTOR ENERGÉTICO			2 días		€39.187,80
72		Suministro e instalación de equipos para el control energético	ud	1	2 días	25;38;43;66	€39.187,80
73		10.2 AUTOMATIZACIÓN EB2			2 días		€32.119,29
74		Cuadro de automatismo, integración señales y caudalímetro	ud	1	2 días	25;38;43	€32.119,29
75		10.3 AUTOMATIZACIÓN TOMA TRASVAJE			2 días		€14.976,51
76		Suministro, implementación y elaboración de esquema multifilar	ud	1	2 días	25;38;43	€14.976,51
77		11 PUBLICIDAD			134 días		€1.608,18
78		Cartel y placa de obra	ud	1	134 días	1	€1.608,18
79		12. LEGALIZACIÓN			134 días		€17.510,00
80		13. GESTIÓN DE RESIDUOS			134 días		€10.495,77
81		14. SEGURIDAD Y SALUD			134 días		€13.465,42
82		15. LIMPIEZA Y REMATES			3 días	7;19;21;25;38	€0,00
83		16. FINAL DE LAS OBRAS			0 días	82	€0,00



## 13 PRESUPUESTO

### 13.1 PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

Nº	CAPÍTULO	IMPORTE
1	OBRA CIVIL	45.451,57 €
2	SISTEMA SOLAR FLOTANTE	480.138,39 €
3	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA	681.952,44 €
4	INSTALACIÓN ELÉCTRICA B.T.	119.255,21 €
5	CENTROS DE TRANSFORMACIÓN Y ALTA TENSIÓN	152.775,84 €
6	ANTIVERTIDO Y MONITORIZACIÓN	11.450,78 €
7	TELECONTROL Y MONITORIZACIÓN DE BOMBEO	148.851,90 €
8	LEGALIZACIÓN	17.510,00 €
9	MEDIDAS AMBIENTALES	119.044,50 €
10	SEÑALIZACIÓN PRTR	1.608,18 €
11	GESTIÓN DE RESIDUOS	10.495,77 €
12	SEGURIDAD Y SALUD	13.465,42 €
<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>1.802.000,00 €</b>
	Gastos Generales 13%	234.260,00 €
	Beneficio Industrial 6%	108.120,00 €
<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA</b>		<b>2.144.380,00 €</b>
	21% IVA	450.319,80 €
<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN</b>		<b>2.594.699,80 €</b>

Asciende el presupuesto base de licitación a **DOS MILLONES QUINIENTOS NOVENTA Y CUATRO MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS.**

### 13.2 PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

El presupuesto por Administración se considera igual al presupuesto base de licitación debido a que no existen expropiaciones ni servicios afectados fuera de lo contemplado ya en el proyecto. Por lo tanto, el presupuesto por Administración asciende a **DOS MILLONES QUINIENTOS NOVENTA Y CUATRO MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS.**

## 14 DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

El presente proyecto cumple los requisitos señalados en el artículo 233 sobre "Contenido de los Proyectos y responsabilidad derivada de su elaboración" de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre.

El proyecto está formado por los siguientes documentos:



## **DOCUMENTO N.º 1: MEMORIA**

### 1. Memoria descriptiva

### 2. Anejos a la memoria

Anejo N.º 1.	Características de la obra. Ficha técnica
Anejo N.º 2.	Listado de parcelas y superficie afectada
Anejo N.º 3.	Estudio agronómico
Anejo N.º 4.	Estudio de alternativas
Anejo N.º 5.	Estudio geotécnico
Anejo N.º 6.	Estudio arqueológico
Anejo N.º 7.	Estudio topográfico
Anejo N.º 8.	Cálculo de estructuras
Anejo N.º 9.	Cálculos instalación fotovoltaica
Anejo N.º 10.	Cálculos instalaciones en Alta Tensión
Anejo N.º 11.	Automatización y telecontrol
Anejo N.º 12.	Programa de ejecución de las obras
Anejo N.º 13.	Justificación de precios
Anejo N.º 14.	Servicios afectados, reposiciones, permisos y licencias
Anejo N.º 15.	Accesos a tajos y zonas de acopio
Anejo N.º 16.	Estudio de gestión de residuos y demolición
Anejo N.º 17.	Control de calidad
Anejo N.º 18.	Puesta en marcha
Anejo N.º 19.	Estudio de viabilidad económica
Anejo N.º 20.	Documento ambiental
Anejo N.º 21.	Información y documentación relacionada con el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Anejo N.º 22.	Plan de mantenimiento de la instalación solar

## **DOCUMENTO N.º 2: PLANOS**

Plano N.º 1.	Situación
Plano N.º 2.	Emplazamiento
Plano N.º 3.	Planta General Infraestructuras. Zona regable C.R.R. Balazote-La Herrera
Plano N.º 4.	Ámbito de actuación
Plano N.º 5.	Planta General de las actuaciones con curvas de nivel
Plano N.º 6.	Planta general balsa -2
Plano N.º 7.	Implantación general de la instalación
Plano N.º 8.	Distribución de circuitos
Plano N.º 8.1	Paneles y "Strings"
Plano N.º 8.2	Inversores
Plano N.º 9.	Paneles Solares e Inversores
Plano N.º 9.1	Detalles constructivos
Plano N.º 9.2	Detalle de conexión de paneles
Plano N.º 9.3	Estructura Marquesina Inversores

Plano N.º 10. Estructura Flotante Soporte Paneles F.V.

- Plano N.º 10.1 Vista General
- Plano N.º 10.2 Anclajes. Sección Tipo y Detalles (2 Hojas)
- Plano N.º 10.3 Módulos de Flotación (7 Hojas)

Plano N.º 11. Instalación de Baja Tensión

- Plano N.º 11.1 Esquema Unifilar B.T. (9 Hojas)
- Plano N.º 11.2 Detalle y esquema. Sistema de monitorización y control
- Plano N.º 11.3 Detalle y esquema. Sistema Anti-Vertido
- Plano N.º 11.4 Detalle y esquema. Sistema de seguridad y vigilancia
- Plano N.º 11.5 Puesta a Tierra

Plano N.º 12. Instalación de Alta Tensión

- Plano N.º 11.1 Esquema Unifilar A.T.
- Plano N.º 11.2 Centro de Transformación
- Plano N.º 11.3 Detalle de la excavación
- Plano N.º 11.4 Puesta a tierra

Plano N.º 13. Detalle de Zanjas tipo

Plano N.º 14. Medidas Medioambientales

### **DOCUMENTO N.º 3: PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS**

- Pliego de condiciones generales
- Pliego de condiciones particulares

### **DOCUMENTO N.º 4: PRESUPUESTO**

- Mediciones generales
- Cuadro de precios nº1
- Cuadro de precios nº2
- Presupuesto general
- Resumen del presupuesto

### **DOCUMENTO N.º 5: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

- Memoria
- Planos
- Pliego de Prescripciones Técnicas
- Presupuesto

## **15 ORDEN DE PRIORIDAD ENTRE LOS DOCUMENTOS**

Si no se especifica, el orden de prioridad será el siguiente:

1. Planos
2. Pliego de Condiciones
3. Presupuesto

#### 4. Memoria

## 16 DECLARACIÓN OBRA COMPLETA

Se hace constar que las obras proyectadas constituyen una unidad técnica y funcional completa, que puede ser entregada al uso a partir del momento de su recepción, según se indica en artículo 13.3 Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público sin perjuicio de las ampliaciones de que posteriormente pueda ser objeto y comprenderá todos y cada uno de los elementos que sean precisos para la utilización de la obra.

## 17 CONCLUSIONES

El presente **PROYECTO DE IMPLEMENTACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES MEDIANTE PANELES FOTOVOLTAICOS FLOTANTES EN LA COMUNIDAD DE REGANTES DE BALAZOTE-LA HERRERA (ALBACETE)** se ha redactado ajustándose a la normativa vigente, por lo que se considera suficientemente explícito y documentado para su correcta ejecución y posterior uso y explotación.

En Murcia, septiembre de 2022.



Fdo.: EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

D. ALBERTO HERNÁNDEZ GARCÍA  
INGENIERO AGRÓNOMO  
COLEGIADO N.º 3.000.562

### EL EQUIPO REDACTOR

moval   
agroingeniería

**Francisco Franco Martínez.**

Ingeniero Industrial.

**Ana Isabel Porlán Ramos.**

Ingeniera Civil. Máster en Ingeniería Hidráulica y Medio Ambiente.

**Javier Pinar Martínez.**

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

**Carlos Vera Morales.**

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

**Lucas Navarro González.**

Delineante.