

# DOCUMENTO I. MEMORIA Y ANEJOS

## ÍNDICE

<b>1. ANTECEDENTES</b> .....	<b>5</b>
1.1. INTRODUCCIÓN .....	5
1.2. CONVENIO REGULADOR Y DECLARACIÓN DE INTERÉS GENERAL.....	6
<b>2. SITUACIÓN ACTUAL</b> .....	<b>7</b>
2.1. PLAN HIDROLÓGICO (2022-2027).....	7
2.2. LA JUNTA CENTRAL DE USUARIOS DEL SUR DEL GUARO .....	8
2.3. INFRAESTRUCTURA EXISTENTE .....	9
2.4. INFRAESTRUCTURA DE BOMBEO Y ENERGÉTICA EXISTENTE.....	10
2.5. NECESIDADES A SATISFACER .....	11
2.6. OCUPACIÓN Y DISPONIBILIDAD DE TERRENOS.....	11
<b>3. OBJETO DEL PROYECTO</b> .....	<b>13</b>
3.1. OBJETO DE LA ACTUACIÓN .....	13
3.2. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA .....	14
<b>4. SITUACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA ZONA</b> .....	<b>15</b>
4.1. SITUACIÓN .....	15
4.2. DESCRIPCIÓN .....	16
4.2.1. CLIMATOLOGÍA .....	16
4.2.2. GEOLOGÍA .....	17
4.2.3. EDAFOLOGÍA.....	19
4.2.4. HIDROLOGÍA .....	19
4.2.5. CALIDAD DEL AGUA .....	20
<b>5. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS</b> .....	<b>22</b>
5.1. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS .....	22
5.1.1. ALTERNATIVA 0 (NO ACTUACIÓN).....	22
5.1.2. ALTERNATIVAS DE INSTALACIONES DE COSUMO ELÉCTRICO A ATENDER.....	22
5.1.3. ALTERNATIVAS CONSTRUCTIVAS O DE ACTUACIÓN EN ESTACIÓN DE BOMBEO Balsa 1.....	22
5.1.4. ALTERNATIVAS SEGÚN UBICACIÓN DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA.....	23
5.1.5. ALTERNATIVAS SEGÚN EL AZIMUT.....	23
5.1.6. INCLINACIÓN DE LOS PANELES .....	24
5.1.7. ALTERNATIVAS SEGÚN POTENCIA INSTALADA .....	24
5.1.8. SOLUCIÓN ADOPTADA.....	25
5.2. DESCRIPCIÓN GENERAL.....	25
5.3. INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA .....	26
5.3.1. MÓDULOS FOTOVOLTAICOS .....	26
5.3.2. ESTRUCTURA SOPORTE .....	27
5.3.3. INVERSORES .....	27

5.3.4. DIMENSIONES DEL CAMPO GENERADOR .....	28
5.4. INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN .....	28
5.4.1. EN CORRIENTE CONTINUA .....	28
5.4.2. EN CORRIENTE ALTERNA .....	29
5.5. SISTEMA DE ANTIVERTIDO, MONITORIZACIÓN Y SEGURIDAD .....	29
5.5.1. SISTEMA ANTIVERTIDO .....	29
5.5.2. SISTEMA DE MONITORIZACIÓN Y TELECONTROL .....	30
5.5.3. SISTEMA DE SEGURIDAD .....	30
5.5.4. OBRA CIVIL .....	31
<b>6. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS .....</b>	<b>32</b>
<b>7. MARCO NORMATIVO .....</b>	<b>32</b>
<b>8. TOPOGRAFÍA .....</b>	<b>32</b>
<b>9. CUMPLIMIENTO DEL CTE .....</b>	<b>33</b>
<b>10. DECLARACIÓN DE LA OBRA COMPLETA .....</b>	<b>34</b>
<b>11. REVISIÓN DE PRECIOS.....</b>	<b>34</b>
<b>12. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA .....</b>	<b>34</b>
<b>13. DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL.....</b>	<b>35</b>
<b>14. GESTIÓN DE RESIDUOS .....</b>	<b>35</b>
<b>15. COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS Y SERVICIOS .....</b>	<b>37</b>
<b>16. AHORRO ENERGÉTICO PREVISTO .....</b>	<b>37</b>
<b>17. CONTRIBUCIÓN A LA MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO .....</b>	<b>39</b>
<b>18. VIABILIDAD TÉCNICA DE LAS OBRAS.....</b>	<b>39</b>
<b>19. VIABILIDAD ECONÓMICA DE LAS OBRAS .....</b>	<b>39</b>
<b>20. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS .....</b>	<b>40</b>
<b>21. INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN RELACIONADA CON EL PRTR .....</b>	<b>40</b>
<b>22. CONTROL DE CALIDAD .....</b>	<b>41</b>
<b>23. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....</b>	<b>42</b>
<b>24. ESTUDIO ARQUEOLÓGICO .....</b>	<b>42</b>
<b>25. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN ESTE PROYECTO .....</b>	<b>44</b>
<b>26. PRESUPUESTO .....</b>	<b>47</b>
26.1. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL .....	47
26.2. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN .....	48

## **LISTADO DE FIGURAS**

Imagen 1. Subsistema II-1 de la DHCMA .....	7
Imagen 2. Esquema Zona Regable del Guaro.....	9
Imagen 3. Ubicación actuaciones del proyecto.....	15

## **LISTADO DE TABLAS**

Tabla 1. Coordenadas de ubicación de la Balsa 1.....	15
Tabla 2. Tabla resumen analíticas de agua EDAR.....	20

Tabla 2. Alternativa según azimut .....	24
Tabla 3. Alternativas de actuación del proyecto .....	24
Tabla 4. Solución de las simulaciones según alternativas propuestas .....	25
Tabla 5. Características módulos fotovoltaicos.....	26
Tabla 6. Características inversores.....	27
Tabla 7. Dimensionamiento campo fotovoltaico .....	28
Tabla 8. Coordenadas emplazamiento .....	33
Tabla 9. Clasificación del contratista .....	34
Tabla 10. Energía autoconsumida (kWh/año).....	37
Tabla 11. Ahorro energético.....	38
Tabla 12. Resultados ambientales .....	39
Tabla 13. Rentabilidad del Proyecto. ....	40
Tabla 14. Resumen Presupuesto de Ejecución Material .....	47
Tabla 15. Resumen Presupuesto Base de Licitación .....	48

## 1. ANTECEDENTES

### 1.1. INTRODUCCIÓN

Las actuaciones incluidas en el presente proyecto están enmarcadas dentro del Anexo I del Convenio firmado el 21 de julio de 2022 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 II, o en sus correspondientes adendas.

El Plan para la mejora de la eficiencia y la sostenibilidad en regadíos (Inversión C3.I1 del PRTR), tras la Adenda al PRTR, cuenta con una dotación de 713.000.000 € 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 anexos 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.

Se propone el desarrollo de las actuaciones definidas en el presente Proyecto para disminuir el uso y dependencia de energías convencionales por parte de la Junta Central de Usuarios, en favor de energías limpias.

En la agricultura de regadío en Andalucía, la energía eléctrica consumida procede generalmente de la combustión de fósiles y minerales, lo que implica un importante impacto en el medio ambiente con emisiones de gases de efecto invernadero. Es por tal motivo que resulta necesario realizar acciones que fomenten la sustitución de recursos no renovables por fuentes de energía renovables, que además de reducir las emisiones de contaminantes y de gases de efecto invernadero, disminuirán la huella de carbono de estas instalaciones.

## 1.2. CONVENIO REGULADOR Y DECLARACIÓN DE INTERÉS GENERAL

Con fecha de 15 de marzo de 2023, la **JUNTA CENTRAL DE USUARIOS DEL SUR DEL GUARO** suscribió con **SEIASA** un convenio regulador para la financiación, construcción, entrega, recepción y seguimiento medioambiental de este Proyecto. Como se expone y justifica en el apartado 5.1. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS del presente documento, la alternativa seleccionada para el desarrollo del presente Proyecto difiere de la seleccionada inicialmente en el marco de la firma del Convenio referido, lo que hace necesaria su revisión mediante la modificación del Anexo 6 y Anexo 7 del mismo, tal como se incluye en el ANEJO 10. INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN RELACIONADA CON EL PRTR de este Proyecto.

La **Ley 10/2001**, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional (BOE núm. 161, de 6 de julio de 2001), declara de **INTERÉS GENERAL** las obras de “Regadíos de la margen derecha del Plan Guaro”.

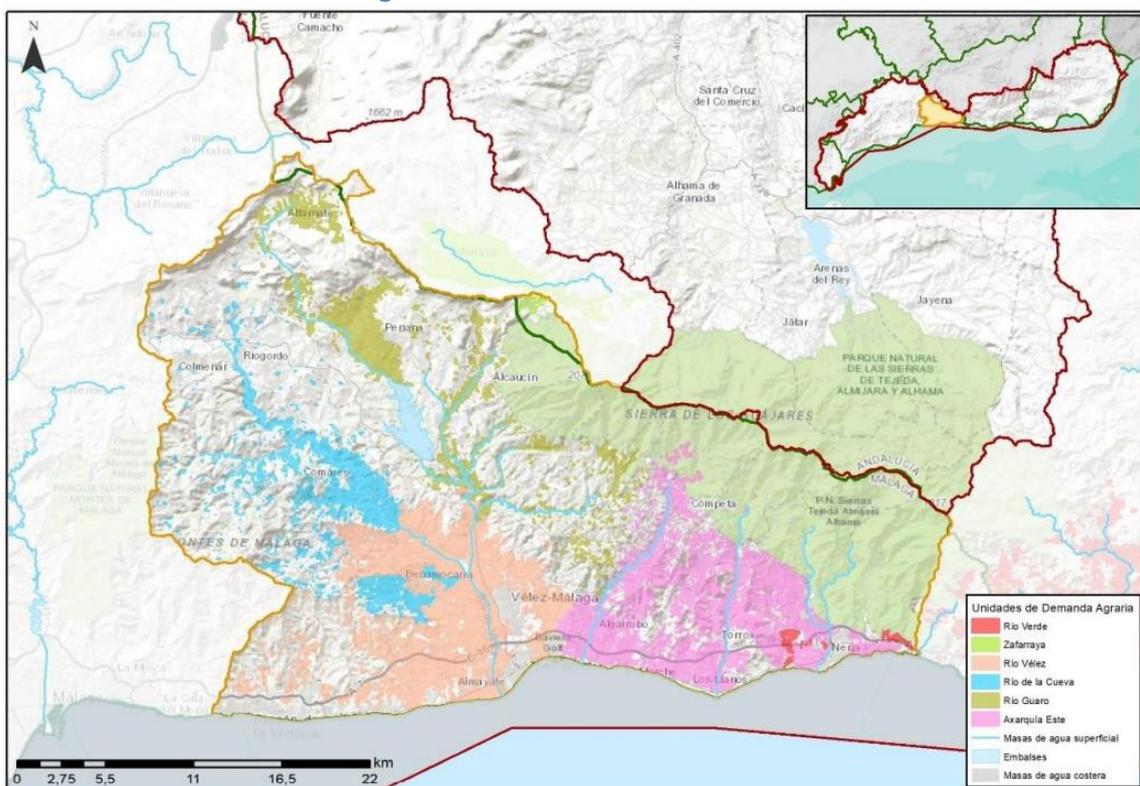
Mediante la **Ley 24/2001**, de 27 de diciembre, de Medidas fiscales, Administrativas y del Orden Social, fueron declaradas de **INTERÉS GENERAL** determinadas obras de infraestructuras hidráulicas con destino a riego, figurando en su apartado 1a) “Obras incluidas en el Plan Litoral, con infraestructuras de depuración ejecutadas, correspondientes a la zona de Vélez-Málaga en la provincia de Málaga”.

## 2. SITUACIÓN ACTUAL

### 2.1. PLAN HIDROLÓGICO (2022-2027)

La zona objeto de actuación pertenece a la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas, en concreto al Sistema de Explotación II-1 definido en el **Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (2022-2027)**: “Cuenca del río de Vélez y cuencas vertientes hasta el mar hasta el río de la Miel”. Considera en este Sistema de Explotación una superficie regable de 15.034 ha.

Imagen 1. Subsistema II-1 de la DHCMA



Como infraestructura principal de explotación aparece el **embalse de La Viñuela**, con una capacidad de almacenamiento de 160 hm<sup>3</sup>. Sus funciones principales son el abastecimiento a la Mancomunidad de municipios de la Costa del Sol Oriental-Axarquía, y el regadío de unas 8.000 ha del Plan Coordinado del Guaro. Así mismo, desarrolla una importante labor por actuar como fuente complementaria de suministro del abastecimiento de la ciudad de Málaga.

En cuanto a infraestructuras planificadas, en el horizonte 2027 se considera que se dispondrá de equipamiento terciario en buena parte de las EDAR costeras de la zona. Entre las actuaciones para la satisfacción de las demandas, el Plan Hidrológico contempla el “Proyecto de reutilización de aguas residuales en la Costa del Sol Oriental y consolidación de los regadíos del Plan Guaro. Fase II (Málaga)”. Así, incide en que **“de cara a los balances destaca el importante incremento de los recursos regenerados en el horizonte 2027 y la puesta en marcha de la reutilización de aguas regeneradas en el marco de las actuaciones para la consolidación del regadíos del Plan Guaro, contribuyendo a la explotación conjunta de los recursos del sistema junto con el embalse de la Viñuela y el acuífero aluvial del río Vélez”**.

## 2.2. LA JUNTA CENTRAL DE USUARIOS DEL SUR DEL GUARO

La Junta Central de Usuarios del Sur del Guaro gestiona infraestructura de riego en el ámbito de Zona Regable del Guaro, definida por el Real Decreto 594/1989, de 2 de junio, por el que se aprueba el Plan General de Transformación de la zona regable del Guaro (Málaga) (BOE núm. 132, de 3 de junio de 1989) y las Unidades de Demanda Agraria “Río Vélez”, “Río de la Cueva”, “Río Guaro” y “Axarquía Este”. Se trata de una corporación de derecho público formada mediante la suscripción de convenio por usuarios individuales y Comunidades de Regantes, a fin de ordenar y vigilar el uso coordinado de sus propios aprovechamientos. La Junta Central agrupa a un conjunto de **2.800 regantes**. La zona se caracteriza por disponer de una actividad agrícola basada el cultivo de especies subtropicales que generan una actividad de gran importancia económica y social en la zona.

Esta Junta Central de Usuarios dispone de una captación de **aguas superficiales del Embalse de La Viñuela**, concesión que corresponde a la agrupación de las concedidas a cada una de las Comunidades de Regantes de base, y que se incorporan para su gestión conjunta desde la Junta Central de Usuarios, con un valor global conjunto de **10,73 hm<sup>3</sup>** para **2.700 ha** en el ámbito de los Sectores 6, 7 y 8 de la Zona Regable del Guaro señalada anteriormente.

A fin de disminuir la presión sobre recursos hídricos superficiales procedentes del Embalse de La Viñuela, la propia Junta Central de Usuarios ha obtenido concesión para el aprovechamiento temporal de **aguas regeneradas** de las siguientes instalaciones:

- **EDAR Vélez-Málaga: 3,5 hm<sup>3</sup>/año actual, hasta 5,3 hm<sup>3</sup>/año.**
- **EDAR Rincón de la Victoria: 2,843 hm<sup>3</sup>/año.**
- **EDAR Peñón del Cuervo: 9,15 hm<sup>3</sup>/año.**

Todas las concesiones referidas se refieren a la **superficie de 2.700 ha** gestionada por la Junta Central de Usuarios en el ámbito de los **Sectores 6, 7 y 8 de la Zona Regable del Guaro**, si

bien la concesión de la EDAR del Peñón del Cuervo permite el aprovechamiento, hasta alcanzar la dotación bruta señalada, por 1.132,12 ha de otras zonas que cuenten con derecho a riego, admitiendo el riego hasta **6.179,77 ha**.

Imagen 2. Esquema Zona Regable del Guaro



### 2.3. INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

La Junta Central de Usuarios ya gestiona infraestructuras ejecutadas en distintos periodos y con la colaboración de distintas entidades y organismos. En primer lugar mediante el desarrollo de la Junta de Andalucía de actuaciones en materia regadíos en el marco de actuaciones de emergencia por sequía y, posteriormente, mediante la ejecución por **SEIASA** de las actuaciones del **Proyecto de Reutilización de Aguas Residuales en la Costa del Sol Oriental (Málaga) y Consolidación de los Regadíos del Plan Guaro**, con la que se dispuso la **conexión a los recursos superficiales procedentes del Embalse de La Viñuela**, mediante la conexión a la Conducción General de Distribución de la Margen Izquierda y su incorporación a la Balsa 1 que actúa como elemento de cabecera para la puesta en carga de la RED DE DISTRIBUCIÓN a riego. A través de otro elemento regulador, la Balsa 2, mediante Estación de Bombeo, se incorporan al referido elemento de cabecera las **aguas regeneradas procedentes de la EDAR DE VÉLEZ-MÁLAGA**, actuando por tanto la referida Balsa 1 como punto de mezcla de los dos tipos de recursos hídricos.

Posteriormente, dando cumplimiento a las medidas contempladas por el Decreto-ley 2/2022, la **Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible** de la **Junta de Andalucía** ejecutó impulsiones de las aguas regeneradas de las **EDAR Peñón del Cuervo y la**

**EDAR Rincón de la Victoria** hasta la infraestructura de distribución de la Junta Central de Usuarios, posibilitando la incorporación de las mismas al sistema.

A fin de mejorar la capacidad de regulación de los recursos procedentes de la EDAR Rincón de la Victoria y la EDAR Peñón del Cuervo, y permitir la adecuación entre los caudales de salida de las mismas y la demanda de riego en la zona regable, favoreciendo así la demanda de aguas superficiales del Embalse de La Viñuela, se encuentra actualmente en ejecución por parte de la **Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural** de la **Junta de Andalucía** el **Proyecto de actuación inmediata frente a la sequía para la optimización del uso de aguas regeneradas mediante conducciones y balsas de autorregulación desde la conducción principal procedente del terciario de la EDAR del Rincón de la Victoria a la Zona Regable del Guaro (Málaga). IV Decreto de Sequía de Andalucía**, según las actuaciones recogidas por Anexo I del Decreto-ley 2/2024, de 29 de enero, por el que se aprueban medidas adicionales para paliar los efectos producidos por la situación de excepcional sequía a los usuarios de las demarcaciones hidrográficas intracomunitarias de Andalucía y se adoptan medidas urgentes, administrativas y fiscales, de apoyo al sector agrario (BOJA nº 23, 1 de febrero de 2024). Como indica el art. 2.1. y 2.2 de la misma, las actuaciones se declaran Obras de Interés de la Comunidad Autónoma y tienen el carácter de Actuación Inmediata frente a la situación de sequía declarada, considerándolas como obras de emergencia a los efectos previstos en la legislación de contratos del sector público. Esta actuación supone la disposición en el sistema de dos nuevos elementos de regulación: Balsa de Benajárfes y Balsa Cerro de la Encina.

Las infraestructuras descritas se identifican en el PLANO 2. INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES.

#### 2.4. INFRAESTRUCTURA DE BOMBEO Y ENERGÉTICA EXISTENTE

Los grupos de bombeo actuales se encuentran ubicados en una toma flotante ubicados en la zona norte de la lámina de agua de la balsa.

Los equipos de bombeo se alimentan energéticamente mediante un grupo electrógeno Diesel, es por ello que todos cálculos justificativos del ahorro energético esperado se han tomado de referencia respecto a la energía consumida en litros de Diesel por el grupo electrógeno. No obstante, la Junta Central de Usuarios está ejecutando una nueva instalación eléctrica con el objetivo de conectar los grupos de bombeo a la red eléctrica, por lo que la instalación fotovoltaica proyectada será de tipología de autoconsumo sin excedentes.

Actualmente, ya se dispone punto de conexión y de CUPS con número **ES0031105580381001QD0F**.

La conexión con la línea eléctrica de e-distribución se realizará mediante un nuevo Centro de Transformación en proceso de construcción que estará completamente operativo cuando se

termine la instalación fotovoltaica. Este Centro de transformación está proyectado en las cercanías del punto de conexión del campo fotovoltaico, concretamente en las siguientes coordenadas ETRS89 HUSO30.

Coordenadas ETRS89 HUSO30	
X	397.654,53
Y	4.075.391,80

## 2.5. NECESIDADES A SATISFACER

A la vista de lo anteriormente expuesto, debemos destacar que la **BALSA 1 es el elemento de cabecera para la puesta en carga de la red de distribución, y que actúa así mismo como punto de regulación y mezcla de los recursos incorporados al sistema: aguas superficiales del Embalse de La Viñuela y aguas regeneradas de la EDAR de Vélez-Málaga, la EDAR del Rincón de la Victoria y la EDAR del Peñón del Cuervo.**

Desde la Balsa 1 se distribuye por gravedad a gran parte de la superficie de riego, pero hay zonas cuyo suministro requiere de la disposición de una **ESTACIÓN DE BOMBEO en la BALSA 1 conformada por dos bombas con una potencia total de 116 kW, capaces de impulsar un caudal de 90 L/s a una altura de 80 mca.** El suministro energético a la misma se ha venido realizando mediante la disposición de grupo electrógeno. Durante el año 2024, la Junta Central de usuarios ha consumido en esta instalación un **volumen de gasoil de 56.135 L**, lo que se corresponde con un **suministro de energía de 210.506 kWh**, con lo que ha llevado a cabo la impulsión de **431.708 m<sup>3</sup> de agua**, según medición del contador situado a la salida de la instalación (**Coordenadas UTM ETRS 89 X: 397.664 Y: 4.075.284**).

Esta situación plantea las siguientes cuestiones a solventar:

- Utilización de energías convencionales, con la consiguiente emisión de gases contaminantes.
- Dependencia energética de la Junta Central de Usuarios en su funcionamiento, bien en función del suministro de gasoil a grupo electrógeno, o bien de la conexión a red eléctrica.
- Altos costes de explotación por consumo de energía.

## 2.6. OCUPACIÓN Y DISPONIBILIDAD DE TERRENOS

La estación flotante fotovoltaica, así como el resto de instalaciones auxiliares y zonas de acopio, se disponen en el interior del perímetro de la parcela con referencia catastral: 29094A00300899, donde se haya implantada la Balsa 1, ya existente, la cual fue ejecutada por SEIASA y es

explotada por la “Junta Central de Usuarios del Sur del Guaro”, titular de los terrenos y beneficiaria de las actuaciones.

Por tanto, existe disponibilidad de terrenos para la ubicación de las infraestructuras de este proyecto y no será necesario elaborar un “Anejo de Expropiaciones” al respecto, ya que no serán ocupadas, ni permanente ni temporalmente, parcelas catastrales con titularidad diferente a la de la citada “Junta Central de Usuarios del Guaro”.

### 3. OBJETO DEL PROYECTO

#### 3.1. OBJETO DE LA ACTUACIÓN

El desarrollo de una Instalaciones de autoproducción de energía fotovoltaica es la que se adecua mejor a las necesidades y particularidades de esta **JUNTA CENTRAL DE USUARIOS DEL SUR DEL**

En la actualidad, la **Junta Central de Usuarios del Sur del Guaro** es dependiente desde el punto de vista energético, vinculando su suministro eléctrico a puntos de suministro convencionales. En el caso de la Estación de Bombeo de la Balsa 1, el suministro eléctrico se ha venido realizando mediante grupo electrógeno.

Así, se plantea la disposición de una instalación que permita el suministro energético a la referida Estación de Bombeo Balsa 1 mediante el uso de energías limpias, posibilitando la disminución de la dependencia energética de la Junta Central de Usuarios, la minoración en la cuantía de uso de energías convencionales y, con ello, en la emisión de gases contaminantes de efecto invernadero a la atmósfera, y la disminución del coste energético a asumir por los regantes.

Se plantea el logro de estos objetivos mediante la disposición de una instalación fotovoltaica para suministro de la Estación de Bombeo Balsa 1, objeto del desarrollo del presente Proyecto.

Con el presente Proyecto se pretenden desarrollar las instalaciones necesarias para dotar de suministro de energía limpia al suministro de la referida Estación de Bombeo de la Balsa 1, mediante la disposición de instalación fotovoltaica flotante aprovechando para ello la lámina de agua disponible en la instalación. Con ello, se pretende:

- Disminuir la demanda de energías convencionales, y con ello la emisión de gases de efecto invernadero.
- Disminuir la dependencia energética de la Junta Central de Usuarios.
- Disminuir el coste energético a soportar por el conjunto de la Junta Central de Usuarios.

Dado que el proyecto está incluido entre 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 II), **SEIASA** actuará como promotor de las obras y la **Junta Central de Usuarios del Sur del Guaro** actuará como beneficiario de las instalaciones proyectadas.

La Junta Central encarga a la empresa **WATS Técnicas de Ingeniería, S.L.**, la redacción del presente Proyecto, de forma que se posibilite su tramitación y ejecución en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia y del convenio suscrito con SEIASA.

### 3.2. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

El desarrollo de una Instalaciones de autoproducción de energía fotovoltaica es la que se adecua mejor a las necesidades y particularidades de esta **JUNTA CENTRAL DE USUARIOS DEL SUR DEL GUARO**, en comparación con otros tipos de instalaciones de generación de energía renovable, y entre sus ventajas tiene las siguientes:

- El periodo de mayor radiación solar coincide con el periodo de mayor necesidad de riego (demanda).
- Los periodos diarios en los que existe radiación solar son precisamente los periodos en los que los precios de la tarifa eléctrica son más elevados.
- El sistema es totalmente fiable y cómodo para el usuario, ya que no lleva aparejado apenas mantenimiento.
- No emite ningún tipo de contaminación al medio ambiente.
- No depende de la existencia de una red de distribución de energía eléctrica para su funcionamiento, ni de generadores eléctricos que supongan algún coste energético.
- Su diseño es simple, ya que no necesitan acumuladores.
- Se trata de una tecnología modular, en la que la necesidad de inversión puede ajustarse de forma escalonada en el tiempo a las necesidades de potencia instalada.

Concretamente, se ha proyectado una instalación fotovoltaicas conectada a red, bajo la modalidad de autoconsumo sin excedentes, según el *Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica*.

El patrón de explotación de la instalación de bombeo se desarrollará para maximizar el aprovechamiento de la energía producida por la instalación fotovoltaica. Cuando no sea posible acoplar total, o parcialmente, la producción de energía con la energía que sea demandada para el bombeo, la energía excedentaria no será aprovechable por la Junta Central, ni tampoco será vertida a la red, ya que las características de la instalación no lo permitirán ya que se dispondrá de un sistema antivertido.

## 4. SITUACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA ZONA

### 4.1. SITUACIÓN

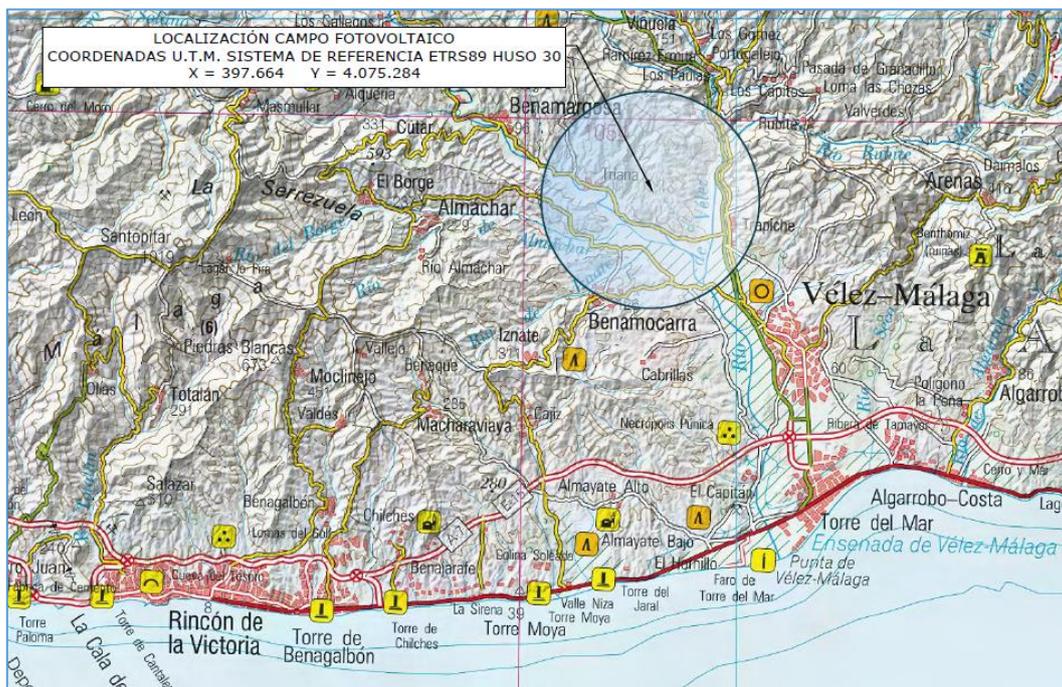
El presente Proyecto se redacta para la **Junta Central de Usuarios del Sur del Guaro** y se ubica en el término municipal de Vélez-Málaga (Málaga), desarrollándose sobre la Balsa 1, en explotación según convenio vigente entre SEIASA y la Junta Central de Usuarios del Sur del Guaro, en la parcela 899 del polígono 3.

**Tabla 1. Coordenadas de ubicación de la Balsa 1.**

Planta fotovoltaica Balsa 1	COORDENADAS UTM	
	X (m)	397.664
Y (m)	4.075.284	

En la imagen siguiente puede observarse la ubicación de las actuaciones proyectadas, aunque con mejor detalle pueden observarse en los correspondientes Planos que se incluyen en este Proyecto en el *Documento II. Planos*.

**Imagen 3. Ubicación actuaciones del proyecto.**



## 4.2. DESCRIPCIÓN

### 4.2.1. CLIMATOLOGÍA

En la zona de la actuación, la temperatura media anual es de 18,11° C. Las temperaturas más altas se registran en julio con un valor máximo de la media de las temperaturas máximas de 38,3°C. El mes más frío es enero con un valor mínimo de la media de las temperaturas mínimas de 0,8°C.

Las temperaturas medias más elevadas se localizan en los meses de julio y agosto, con 26, 1° C; mientras que las medias mínimas se producen en diciembre, enero y febrero, oscilando entre 12,3 y 11, 2° C.

El invierno por tanto es suave, observadas las temperaturas medias más bajas que se alcanzan en horas nocturnas. En cuanto a las temperaturas medias más altas localizadas en verano, se producen en las horas centrales del día, rondando los 30.

El periodo de precipitaciones se reparte en las tres cuartas partes del año, excluyendo el periodo seco de la estación estival. El periodo de precipitaciones se concentra de manera general en otoño-invierno, descendiendo en primavera. La precipitación media anual de la zona es de 468,8 mm/año. La precipitación media mensual es de 39,1 mm/año.

En un año hidrológico normal, las precipitaciones se concentran en los meses de octubre a abril, teniendo un periodo seco el resto del año. Las precipitaciones son muy irregulares según los años hidrológicos, identificándose claramente con el clima mediterráneo. Existen períodos muy húmedos con abundantes precipitaciones (coincidiendo con los meses de temperaturas más bajas) y otros períodos secos con precipitaciones menores.

Las precipitaciones mínimas coinciden con los meses de junio a agosto, siendo julio el mes con menos precipitaciones. Por otro lado, las máximas acumulaciones de precipitaciones, superiores a la media, se dan en los meses de octubre, noviembre, diciembre, febrero, marzo y abril.

El déficit de agua se prolonga durante 10 meses, lo cual marca el periodo seco. El régimen de humedad según la clasificación de Papadakis en la zona de estudio se encuentra entre la zona denominada como Mediterráneo húmedo y Mediterráneo seco.

## 4.2.2. GEOLOGÍA

Para resumir la geología general se ha procedido a la consulta de las herramientas y fuentes del Magna, dispuesta por el I.G.M.E, en la zona donde se desarrolla el proyecto (Hoja nº 1053 denominada Málaga).

La zona se encuentra situada regionalmente en la parte meridional de la Península. Esta unidad estructural se extiende como una larga banda comprendida entre la zona subbética, al SE, la prebética al NE y el Macizo Hercínico de la Meseta, al NO. La Hoja de Málaga está situada en la zona costera de Málaga y abarca parte de las unidades béticas de la Unidad de Blanca y Complejo Maláguide. El Alpujárride aflora en muy pequeña extensión en el ángulo NE. Se introduce una nueva unidad llamada de Benamocarra, donde se ubica la zona de estudio de dicho proyecto. Se sitúa entre Alpujárride y Maláguide, puesto que su situación en uno u otro complejo de duda.

La Unidad de Benamocarra designa el conjunto esquistoso que yace bajo las filitas maláguides. Se trata de una serie muy monótona de micaesquistos negros. Dentro de ellos pueden diferenciarse dos facies, atendiendo a la granulometría original del sedimento.

La primera facies la forman micaesquistos con esquistosidad muy patente y abundante desarrollo de micas. En los planos de esquistosidad abundan los cristales aciculares de andalucita negra, sin orientar dentro de las superficies y formando en ocasiones conjuntos en estrella. Abundan también pequeños granates (1 a 2 mm) subidiomorfos, que destacan en relieve en los planos micáceos de esquistosidad. Presumiblemente esta facies deriva del metamorfismo de materiales arcillosos.

La segunda fase es más cuarcítica que la anterior y menos esquistosada. En ella no suelen encontrarse blastos de andalucita ni granates, sin duda a causa de la composición inicial de los sedimentos. Estos debieron ser arenas con impurezas de arcilla.

Las dos facies se encuentran íntimamente mezcladas en los afloramientos, según alternancias métricas o centimétricas. Por esta razón no ha sido posible separarlas en la cartografía. El metamorfismo es lo suficientemente intenso para no poder dilucidar si se trata de una serie de carácter flysch, o en general cuál fue la naturaleza de las secuencias sedimentarias.

En la compleja estratigrafía de la Hoja sólo pueden distinguirse materiales autóctonos en el intervalo comprendido entre el Tortoniense Superior y la actualidad. Dicha complejidad se exagera por la escamación de las series las cuales muestran un metamorfismo débil en la parte inferior y que va disminuyendo conforme van acercándose a la superficie, cobertura permo-mesozoica, donde desaparecen por completo.

La capa inferior se caracteriza por filita, metareniscas esquistosas y conglomerado de cuarzo, lidita y cuarcita. Se trata de una serie azoica con edad presilúrica. Sobre esta serie, se posiciona una capa de calizas, filitas y gruawacas cuya edad es Kockel. Para completar la capa inferior, yace sobre el anterior una capa de conglomerado con tamaño medio de granos de 0,5 cm. La capa superior se caracteriza por una distribución irregular, cobertura permomeozoica, con algunos relieves elevados. Dicha capa se conforma principalmente de areniscas, conglomerado de acillas y yesos. El tamaño de los granos es de medio a fino (2-4 cm). Se posicionan algunos cantos en ciertas áreas de la superficie que corresponden a cuarzo, liditas, areniscas permotriásicas, caliza con tamaño de canto de 5-10cm (máximo 50cm).

Deslizamientos en masa, provenientes del Sur, y acaecidos durante el Mioceno, han situado en esta zona materiales alóctonos de diversas edades: desde el Triásico hasta el Mioceno Superior. Se trata de un Olistostroma, término que indica una masa argilítica más o menos caótica y dislocada, que contiene bloques rígidos de edades más antiguas, coetáneas o más jóvenes, deslizada por gravedad hacia zonas inferiores, generalmente en un área de sedimentación y originada por formaciones más antiguas que aquellas sobre las que desliza. Se encuentran principalmente en medio marino, pero pueden ser también subaéreas.

Estos deslizamientos no se produjeron de una sola vez, sino en diversos momentos, al tiempo que se producía la sedimentación propia de la cuenca, lo que dio lugar a una continua remoción, entremezcla y resedimentación de materiales predominantemente margosos.

De aquí la imposibilidad de separar tramos estratigráficos en la mayor parte de la zona ocupada por el Olistostroma. Solo han podido distinguirse algunos afloramientos de margas y areniscas que destacan en el terreno por su color y parecen tener entidad propia y dimensiones cartografiables. Estos afloramientos contienen materiales cuya edad corresponde unas veces al Jurásico, otras al Cretácico Inferior, al Senoniense, Eoceno, etc.

Pero, en definitiva, la masa fundamental del Olistostroma es el Keuper margoso, de colores abigarrados, casi siempre con yeso, a veces con ofitas y jacintos, y que aflora en numerosos puntos, a veces muy localizados, pero en general muy difícil de separar del resto de la masa deslizada, a consecuencia del importante recubrimiento a que hacíamos referencia en el apartado anterior.

### 4.2.3. EDAFOLOGÍA

Para describir las características de los principales tipos de suelos que se presentan en el Ámbito de estudio recurriremos a la leyenda creada por la F.A.O., que ha sido frecuentemente utilizada por numerosos estudiosos de la Edafología en Andalucía. Con esta leyenda ha sido realizado el mapa de suelos de Europa (C.E.E., 1985) que incluye a escala 1:1.000.000 la región andaluza, así como el Mapa de Suelos de Andalucía a escala 1:400.000 (IARA y CSIC, 1989).

En la zona de estudio encontramos la siguiente unidad con las siguientes características:

- UNIDAD 2: FLUVISOLES CALCÁREOS, en la zona de actuación de la Balsa 2.
- UNIDAD 13: REGOSOLES CALCÁREOS Y CAMBISOLES CÁLCICOS CON LITOSOLES, FLUVISOLES CALCÁREOS Y RENDSINAS, en la zona de actuación anexa a la EDAR de Vélez-Málaga.

Los suelos dominantes de la Unidad 2 son los fluvisoles calcáreos, constituyendo extensas vegas dedicadas preferentemente a los regadíos.

### 4.2.4. HIDROLOGÍA

En la zona de estudio las cuencas se caracterizan por albergar sus cabeceras y manantiales en las principales cordilleras, y por tener un corto recorrido antes de fluir al mar, lo que da idea de las grandes pendientes por donde deben discurrir. Todas desaguan en el Mediterráneo, a excepción del arroyo de Montecorto que vierte al Guadalete, el cual pertenece al Distrito Atlántico.

La zona de estudio se encuadra dentro de la **Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas**. En **La Axarquía**, comarca más oriental de la provincia de Málaga, discernimos dos ambientes bien distintos, uno lo recrea el amplio valle del río Vélez, cuyos nacaderos se hallan en el sector oriental de la Subbética Malagueña: atraviesa una zona de amplias colinas metamórficas cubiertas de olivos, almendros y viñedos para, a la postre, ser represado en el embalse de la Viñuela poco antes de desembocar en Torre del Mar, en un estuario alimentado por un acuífero detrítico costero considerado como hábitat de especial interés para las aves. El otro ámbito lo constituyen las bravas montañas del Parque Natural Sierras Tejeda, Almijara y Alhama, una alineación con una orientación norte-sur que viene a lindar las provincias de Málaga y Granada, dando vida a través de sus potentes acuíferos a un buen número de trepidantes cursos fluviales. Recibe el Vélez por el este los impetuosos aportes de Sierra Tejeda, entre ellos los ríos Rubite, Bermuza y Almanchares, aunque el Algarrobo desemboca en el mar. En tanto, más al sur, en Sierra Almijara brotan otra serie de torrentes de

peculiar morfología que han dado origen a curiosos cañorros, como aquí se les llama localmente a los cañones cársticos. Los más destacados son los del Chíllar y su afluente el Higuerón, y el de Barranco Moreno, en el río Torrox.

Actualmente, se encuentra vigente el Plan Hidrológico del tercer ciclo de la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (2022-2027), que por tanto se toma como referencia. La zona objeto de actuación pertenece a la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas, en concreto al Sistema de Explotación II-1: “Cuenca del río de Vélez y cuencas vertientes hasta el mar hasta el río de la Miel”. Considera en este Sistema de Explotación una superficie regable de 15.034 ha.

#### 4.2.5. CALIDAD DEL AGUA

El agua vinculada a la planta fotovoltaica impulsará agua superficial del Embalse de La Viñuela, y regenerada proveniente de la EDAR de Vélez Málaga, la EDAR del Rincón de la Victoria, y la EDAR del Peñón del Cuervo, donde se realizan tratamientos secundarios a las aguas residuales y posteriormente se les somete a tratamiento terciario.

Se han analizado las muestras de agua llevando a cabo la meda aritmética de las mismas, de las cuales se extrae la siguiente tabla resumen:

Tabla 2. Tabla resumen analíticas de agua EDAR.

Parámetros	Unidades	Resultados
Legionella spp	Ufc/L	No detectada
Huevos de Nematodos	u/10 L	<1
Bicarbonatos	mg/l HCO <sub>3</sub>	433,0
Calcio disuelto	mg/l Ca	113
Carbonatos	mg/l CO <sub>3</sub>	<5,0
Cloruros	mg/l Cl	223,0
Dureza total	mg/l	321,0
Magnesio disuelto	mg/l Mg	74
Nitrógeno total	mg/l N	37,1
pH		7,7
Conductividad a 25°C	µS/cm	1.645
Boro	mg/l B	<0,25
Fósforo total	mg/l P	2,0
Potasio	mg/l K	47,0
Sodio	mg/l Na	180,0

Parámetros	Unidades	Resultados
Aceites y grasas	mg/l	<0,8
Sales solubles	mg/l	1.053
D.B.O. 5	mg/l O <sub>2</sub>	<10,0
D.Q.O.	mg/l O <sub>2</sub>	<37,0
Sólidos en suspensión	mg/l	10,3
Coliformes totales	NMP/100 ml	1,8+ e2
Turbidez	NTU	1
Nitrato	Mg/l	23,4
Escherichia Coli	NMP/100 ml	2,0+e5

## 5. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

### 5.1. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

Las alternativas que se han analizado para proyectarla planta fotovoltaica más idónea para esta Junta Central de Usuarios son las siguientes:

#### 5.1.1. ALTERNATIVA 0 (NO ACTUACIÓN)

La alternativa 0, de no actuación, implicaría que el proyecto no se llevase a cabo, por lo que el abastecimiento energético de la Junta Central de Usuarios del Sur del Guaro seguiría siendo la alimentación mediante grupo electrógeno y gasoil como combustible.

#### 5.1.2. ALTERNATIVAS DE INSTALACIONES DE COSUMO ELÉCTRICO A ATENDER

Se han valorado distintas alternativas a la vista de las instalaciones en explotación por parte de la Junta Central de Usuarios del Sur del Guaro que requieren de suministro eléctrico. Así, se planteó inicialmente el desarrollo de las siguientes infraestructuras:

- **Instalación fotovoltaica flotante en Balsa 2 de 150 kWp, para abastecimiento energético de la estación de bombeo.**
- **Instalación fotovoltaica sobre estructuras prefabricadas de 350 kWp, para satisfacer la demanda energética de las instalaciones de bombeo existentes a la salida del tratamiento terciario de la EDAR de Vélez-Málaga.**

Se ha considerado la disposición de **instalación fotovoltaica sobre la cubierta del depósito de salida de la EDAR del Rincón de la Victoria**, teniendo en cuenta que la gestión de la Estación de Bombeo está encomendada a la propia Junta Central de Usuarios. Sin embargo, el dimensionamiento estructural condicionada la disposición de tal instalación.

Resulta viable y adecuada la opción de desarrollo considerada en el presente Proyecto: la disposición de **instalación fotovoltaica con la que suministrar a la Estación de Bombeo existente en la Balsa 1.**

#### 5.1.3. ALTERNATIVAS CONSTRUCTIVAS O DE ACTUACIÓN EN ESTACIÓN DE BOMBEO Balsa 1

Seleccionada la instalación a atender, el desarrollo se ha planteado bajo los siguientes condicionantes de diseño:

- Ubicación de la instalación fotovoltaica: Superficie regable, taludes de la balsa, lámina de agua de la balsa (flotante).
- Azimut.
- Inclinación de los paneles.
- Potencia instalada: 200, 255, 300.

#### 5.1.4. ALTERNATIVAS SEGÚN UBICACIÓN DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

Según las indicaciones recibidas por la propiedad, se descarta la posibilidad de realizar instalación fotovoltaica hincada o con cualquier tipo de estructura soporte en suelo debido a la inexistencia de terreno disponible para este uso.

También se descarta la instalación fotovoltaica ubicada en los taludes del terreno colindantes a la balsa por dos razones principales. En primer lugar, estas superficies, situadas al este y al oeste de la balsa (vista en planta), presentan una orientación que limitará significativamente la producción fotovoltaica debido a la reducción de las horas de sol incidente. El segundo motivo por el que se descarta esta posibilidad es por la incompatibilidad estructural para ejecutar estructuras hincadas en taludes con ciertas inclinaciones.

En el correspondiente anejo se realiza un estudio detallado comparando las principales alternativas.

Como conclusión de este estudio, se propone la ejecución de la instalación fotovoltaica en la superficie de la balsa, siendo la estructura flotante constituida por flotadores prefabricados.

#### 5.1.5. ALTERNATIVAS SEGÚN EL AZIMUT

Un factor condicionante en el diseño de la instalación fotovoltaica es la restricción impuesta por el fabricante consistente en la ejecución de la isla exclusivamente sobre la superficie de fondo de la balsa. Esto se debe a la necesidad de excluir los taludes interiores, dado que su inclusión comprometería la estabilidad estructural de los equipos que conforman la plataforma flotante.

Se realiza en el correspondiente anejo una comparación de energía generada por una planta fotovoltaica de 255 kWp con la herramienta PVGIS, variando los principales ángulos azimutales, que se han considerado teniendo en cuenta la superficie de fondo disponible en la balsa y la orientación de la misma: 180°, 170°, 161°.

Como conclusión de esta comparativa, se observa que la producción manual de energía fotovoltaica en los tres casos es similar, por lo que el azimut no representa un factor determinante en el dimensionamiento de la planta. Por ello, se adopta el azimut propio de la balsa (161 °) ya que optimiza la disposición de la estructura fotovoltaica sobre la superficie de fondo, mejora su ejecución y favorece una distribución más eficiente de las tensiones generadas por la isla.

**Tabla 3. Alternativa según azimut**

Azimut	Producción FV anual (kWh)
180°	407.179,41
170°	406.951,84
161°	406.290,11

#### 5.1.6. INCLINACIÓN DE LOS PANELES

La inclinación de los módulos fotovoltaicos y de la estructura flotante, está determinada por la inclinación del flotador principal, que actúa como soporte estructural. Según las especificaciones del fabricante, esta inclinación es de 5° y, por tanto, será la adoptada en el proyecto.

#### 5.1.7. ALTERNATIVAS SEGÚN POTENCIA INSTALADA

Para el estudio de la planta fotovoltaica instalada se tomarán los valores de 200, 25 y 300 kWp, ajustándose después con la potencia disponible de los paneles fotovoltaicos compatibles con las estructuras flotantes y existentes en el mercado.

compatibles con las estructuras flotantes y existentes en el mercado.

De la combinación de estas condiciones de diseño resultan las siguientes tres (3) alternativas de ejecución del proyecto.

**Tabla 4. Alternativas de actuación del proyecto**

Alternativa	Potencia (kWp)
1	200
2	255
3	300

Para cada una de estas alternativas se estudiará la viabilidad técnica de su ejecución respecto al coste económico, que a su vez se relaciona directamente con la capacidad productora de la planta fotovoltaica.

Siendo los resultados del estudio:

Para un azimut de 161° y una inclinación de los módulos de 5° se obtienen los siguientes datos:

**Tabla 5. Solución de las simulaciones según alternativas propuestas**

Alternativa	Energía Consumida (kWh)	Hora func. gasoil	Energía Producida (kWh)	Hora func. solar	% Energía autocons.	% Aprovech.
1	210.515,37	1821,38	318.869,01	826,00	45,35%	29,94%
2			406.557,99	1645,00	90,32%	47,77%
3			478.303,51	2252,00	123,64%	54,42%

Se descarta la alternativa de 200 kWp por su bajo porcentaje de autoconsumo (<50 %) y la de 300 kWp por su sobredimensionamiento. La opción óptima es de 255 kWp, con un 90 % de autoconsumo y 1645 horas anuales de bombeo abastecidas.

#### 5.1.8. SOLUCIÓN ADOPTADA

Se ha definido una solución con módulos de 590 Wp, distribuidos en 432 paneles con una potencia total de 254,88 kWp. La planta contará con estructura flotante, una inclinación de 5° y un azimut de 161°, optimizando el aprovechamiento energético y reduciendo la dependencia de fuentes externas.

#### 5.2. DESCRIPCIÓN GENERAL

En el presente proyecto se contemplan las siguientes actuaciones:

- Planta fotovoltaica de 254,88 kWp para Autoconsumo de la Junta Central de Usuarios del Sur del Guaro, bajo la modalidad sin excedentes, consiste en la instalación de módulos fotovoltaicos de silicio monocristalino de alto rendimiento sobre estructura metálica fija.
- Instalación de dos (2) inversores de 125 kWn capaces de transformar la energía de corriente continua generada por los módulos fotovoltaicos en energía de corriente alterna.

- Instalación eléctrica en baja tensión, que incluye los conductores, canalizaciones y elementos de protección necesarios tanto de la parte de corriente continua como de corriente alterna de la planta fotovoltaica.
- Instalación de un sistema antivertido y de un sistema de seguridad perimetral.
- Y la adopción de una serie de medidas ambientales como, la impartición de dos (2) cursos de formación de buenas prácticas agrarias.

### 5.3. INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

Los elementos que constituirán el campo generador de energía proyectado son los siguientes:

#### 5.3.1. MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

Los módulos fotovoltaicos a instalar serán de silicio monocristalino, de alto rendimiento con las siguientes características.

**Tabla 6. Características módulos fotovoltaicos**

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	
Longitud (mm):	2.278,00
Ancho (mm):	1.1134,00
Alto (mm):	30,00
Peso (kg):	27,00
CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS EN CONDICIONES DE PRUEBA ESTANDAR (STC)	
Potencia de salida, $P_{max}$ (Wp):	590
Tolerancia de potencia de salida, $\Delta P_{max}$ (W):	0/+3
Eficiencia del módulo, $\eta_m$ (%):	22,84
Tensión en punto de máxima potencia, $V_{mpp}$ (V):	43,71
Corriente en punto de máxima potencia, $I_{mpp}$ (A):	13,50
Tensión de circuito abierto, $V_{oc}$ (V):	52,63
Corriente de cortocircuito, $I_{cc}$ (A):	14,13
CONDICIONES OPERATIVAS	
Tensión máxima del sistema (V):	1.500,00
Valor máximo del fusible en serie (A):	25,00
Limitación de corriente inversa (A):	
CARÁCTERÍSTICAS TÉRMICAS	
Temperatura operativa nominal de la célula, NOCT (°C)	45 +/- 2
Variación de la tensión con la temperatura, $\beta_{Voc}$ (%/°C)	-0,25

Variación de la corriente con la temperatura, $\alpha_{Icc}$ (%/°C)	0,045
Variación de la potencia con la temperatura, $\gamma$ (%/°C)	-0,29

### 5.3.2. ESTRUCTURA SOPORTE

Los módulos de la instalación fotovoltaica se instalarán sobre una isla compuesta por estructuras flotantes que se anclará al terreno en diversos puntos para garantizar su integridad estructural.

Los strings serán de 18 módulos conectado en serie en forma de “U”. La inclinación será de 5° con un azimut de 161° con respecto al norte.

### 5.3.3. INVERSORES

Tabla 7. Características inversores

ENTRADA (DC)	
Tensión máxima de entrada (V)	1100,00
Rango de tensiones MPPT	180,00 – 1.000,00
Intensidad máxima por MPPT (A)	30,00
Corriente de cortocircuito máxima por MPPT (A)	40
Número de entradas	24
Número de seguidores de MPPT	12
SALIDA (AC)	
Potencia nominal (kW)	125,00
Potencia nominal máxima (kVA)	125,00
Tensión nominal (V)	400,00
Frecuencia de red asignada (Hz)	50/60
Corriente máxima de salida (A)	181,10
Rendimiento máx./rendimiento europeo (%)	98,50 / 98,30
DATOS GENERALES	
Dimensiones (ancho/alto/fondo) (m)	1.020 / 795 / 360
Peso (kg)	87,00
Rango de temperatura de funcionamiento (°C)	-36 / 60
Sistema de refrigeración	Refrigeración inteligente por aire forzado
Tipo de protección (según IEC 60529)	IP66
Humedad relativa máx. sin condensación (%)	0 – 100,00

COMUNICACIONES	
Interfaz	LED, Bluetooth + APP
Protocolo de comunicaciones	SP600S

#### 5.3.4. DIMENSIONES DEL CAMPO GENERADOR

Una vez realizado los cálculos correspondientes, detallados en el *Anejo nº5. Instalación Fotovoltaica*, la dimensión total de la planta fotovoltaica será la siguiente:

**Tabla 8. Dimensionamiento campo fotovoltaico**

INVERSOR	Nº MÓDULOS EN SERIE	Nº STRINGS	Nº MÓDULOS	POTENCIA INSTALADA (kWp)
1	18	12	216	127,44
2	18	12	216	127,44
<b>TOTAL</b>		<b>24</b>	<b>432</b>	<b>254,88</b>

#### 5.4. INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN

##### 5.4.1. EN CORRIENTE CONTINUA

La instalación eléctrica de baja tensión en corriente continua comprende todo el sistema de cableado desde los módulos fotovoltaicos hasta los inversores.

El conductor empleado en el cableado que une los módulos fotovoltaicos y los inversores, será de las siguientes características:

- Conductor: Cobre
- Sección: 6 mm<sup>2</sup>.
- Tensión de servicio: 0,6/1 kV DC.
- Tensión máxima permitida: 1,8kV DC.
- Aislamiento y cubierta exterior: Elastómero termoestable.

La conexión se realizará mediante conectores tipo MC4 con las siguientes características:

- Corriente nominal: hasta 30A.
- Tensión máxima: 1,8 kV

- Grado de protección: IP67.
- Rango de temperatura: -40°C hasta +90°C.

#### 5.4.2. EN CORRIENTE ALTERNA

La instalación eléctrica de baja tensión en corriente alterna comprende todo el sistema de cableado desde los inversores, hasta el centro de Baja Tensión (CBT) donde se realiza la conexión con el embarrado de Baja Tensión. Para la elección y el dimensionamiento de los conductores se han aplicado los siguientes criterios:

- Tensión de operación: 400 V
- Caída de tensión máxima admisible < 1,5%
- Intensidades de cálculo: maximizada un 25%

El conductor empleado en el cableado de corriente alterna, será de las siguientes características:

- Conductor: Aluminio.
- Tensión de servicio: 0,6/1kV AC.
- Aislamiento: Polietileno reticulado (XLPE).
- Cubierta exterior: Poliolefina termoplástica.

#### 5.5. SISTEMA DE ANTIVERTIDO, MONITORIZACIÓN Y SEGURIDAD

##### 5.5.1. SISTEMA ANTIVERTIDO

La instalación fotovoltaica será de autoconsumo sin vertido de excedentes, por lo que deberá contar con un sistema antivertido conforme al Real Decreto 244/2019 y la ITC-BT-40 Anexo I.

El sistema estará conectado a la red de baja tensión e incluirá un analizador de redes inteligente, que medirá el consumo total mediante transformadores de corriente instalados antes del interruptor general. Un smartlogger, junto con el mecanismo de antivertido del inversor, garantizará que la potencia generada no supere la demandada, con una respuesta inferior a 2 segundos gracias a la conexión RS-485 entre los equipos.

En caso de fallo en las comunicaciones, el sistema impedirá el vertido de energía a la red. Además, el smartlogger se conectará al PLC de la estación de bombeo, proporcionando datos clave para el sistema de telecontrol.

### 5.5.2. SISTEMA DE MONITORIZACIÓN Y TELECONTROL

La instalación fotovoltaica contará con un sistema de monitorización independiente capaz de mostrar valores en tiempo real, gráficos, históricos y alarmas.

El smartlogger gestionará la convergencia de puertos, conversión de protocolos, almacenamiento de datos y mantenimiento centralizado. Permitirá operaciones locales vía WLAN, conexión RS-485 con inversores, analizadores de red e instrumentos de monitorización, y enlace con sistemas de gestión.

Las señales monitorizadas incluyen tensión, corriente, potencia y energía de inversores, datos de energía generada y consumida, así como radiación solar y temperatura de célula. La monitorización podrá realizarse desde una aplicación móvil o web.

### 5.5.3. SISTEMA DE SEGURIDAD

Se ha proyectado un sistema de seguridad perimetral, basado en analítica de video, compuesto por cámaras, cubriendo la totalidad del perímetro de la instalación. Será capaz de detectar accesos no autorizados a la planta fotovoltaica, permitiendo una rápida verificación de la causa de la alarma. Se ha diseñado un sistema de seguridad por televigilancia constituido por los siguientes elementos:

INSTALACIÓN DE SISTEMA DE SEGURIDAD	
Cámara de Vigilancia Infrarrojos para exterior	2 ud
Columna Truncocónica de acero galvanizado, H = 4 m	2 ud
Línea Cable AI Unipolar RV 0,61/1 kV 1x25 mm <sup>2</sup>	560,00 m
Tubo Flexible de PE, Diámetro Nominal 63 mm	280,00 m
Grabadora NVR para cámaras de videovigilancia	1 ud
Cableado de fibra sistema de seguridad	280,00 m
Cuadro General de Servicios Auxiliares	1 ud

#### 5.5.4. OBRA CIVIL

Como actuaciones de la obra civil, en el presente proyecto se han contemplado las siguientes actuaciones:

OBRA CIVIL	
Chapa colaborante de 1,0 mm	9,60 m <sup>2</sup>
Cargadero perfil acero laminado UPN-120	26,80 m <sup>2</sup>
Corte y demolición de pavimento de hormigón o aglomerado asfáltico	28,00 m <sup>2</sup>
Demolición elementos hormigón armado	54,00 m <sup>3</sup>
Excavación mecánica zanja tuberías, terreno compacto	112,08 m <sup>3</sup>
Carga mecánica, transporte D<= 5 m	140,04 m <sup>3</sup>
Transporte materiales sueltos (obra), camión basculante D= 10 km	28,02 m <sup>3</sup>
Construcción cama tuberías, D<= 20 km	14,00 m <sup>3</sup>
Construcción capa granular grava RCD 40/70, a> 3 m	98,00 m <sup>3</sup>
Suministro de zahorra RCD 0/32, D<= 20 km	166,60 t
Hormigón para armar HA-25	28,27 m <sup>3</sup>
Malla electrosoldada ME 15x15 ø 8-8 mm, B500T, colocada	140,20 m <sup>2</sup>
Arqueta prefabricada de hormigón de 1,00x1,00x1,00 m, instalada	5 ud
Arqueta prefabricada de hormigón de 0,40x0,40x0,80 m, instalada	6 ud

## 6. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El plazo de ejecución de las obras se estima que sea de **CUATRO MESES Y MEDIO**.

En el *Anejo nº14, Programa de obras*, se puede ver con más detalle la distribución de las obras en el tiempo.

De acuerdo con las obras programadas y con las características de la actuación, se puede confirmar que no se verán afectadas las condiciones de explotación de bombeo actuales.

El plazo de garantía comenzará tras la recepción de las obras y aunque depende de las condiciones de contratación de las obras, se establece un mínimo de dos (2) años. Durante este periodo, el Contratista adjudicatario queda obligado a responder de los vicios o defectos, tanto perceptibles como ocultos, de las infraestructuras o instalaciones ejecutadas por él.

## 7. MARCO NORMATIVO

En el *Anejo nº2. Normativa aplicable* se detallan las normas que son de aplicación para este Proyecto, incluyéndose normas sobre las siguientes materias:

- Normas oficiales de carácter general
- Obra civil
- Instalaciones
- Obras de carreteras
- Patrimonio histórico
- Control de calidad
- Legislación ambiental
- Electricidad
- Instalaciones Fotovoltaicas

## 8. TOPOGRAFÍA

En el *Anejo nº3. Topografía* se explican los datos básicos de la topografía del terreno para definir las obras, con objeto de conocer el relieve del territorio de la parcela donde se proyecta la ubicación de la planta fotovoltaica que concierne al presente proyecto.

Además de esta información topográfica también se han utilizado datos de fuentes cartográficas previas como las siguientes

- Mosaicos de ortofotos del PNOA (Plan Nacional de Ortografía Aérea) más recientes disponibles, en formato ECW, sistema geodésico de referencia ETRS89 y proyección UTM en el huso 30.
- Mapa Topográfico Nacional a escalas 1:50.000 y 1:25.000, del instituto Geográfico Nacional.
- Modelo Digital del Terreno (MDT) con paso de malla de 5 m, del Instituto Geográfico Nacional.
- Mapa Topográfico de Andalucía 2013, del Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía.

**Tabla 9. Coordenadas emplazamiento**

COORDENADAS UTM	
<b>X (m)</b>	397.664
<b>Y (m)</b>	4.075.284
<b>Altura (m)</b>	170

## 9. CUMPLIMIENTO DEL CTE

En base al artículo 2.2 del Código Técnico de la Edificación (RD 314/2006, de 17 de marzo), consideramos que a las construcciones proyectadas no le es de aplicación el Código Técnico de la Edificación, por ser de escasa entidad constructiva, no tener carácter residencial o público ni de forma eventual o permanente, se desarrolla en una sola planta y no afecta a la seguridad de las personas.

Por otro lado, teniendo en cuenta la normativa vigente al respecto, CTE DB-SEAE “Acciones en la edificación” y NCSR-02 “Norma de Construcción Sismorresistente”, podemos decir que el tipo de obra desarrollada en este proyecto puede catalogarse de moderada importancia, es decir, la probabilidad de que su destrucción por un terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio primario o producir daños económicos significativos a terceros es despreciable, por lo que no será obligatoria la aplicación de estas normas de acciones sísmicas sobre las obras proyectadas.

## 10. DECLARACIÓN DE LA OBRA COMPLETA

En cumplimiento de los artículos 127.2 y 125.1 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por R.D. 1098/2001, de 12 de octubre, se hace expresa manifestación de que el presente proyecto comprende una obra completa, por cuanto una vez ejecutada podrá cumplir con los fines a que se destina, sin perjuicio de posteriores ampliaciones, comprendiendo todos y cada uno de los elementos necesarios para su utilización.

## 11. REVISIÓN DE PRECIOS

No habrá revisión de precios de las unidades de obra durante la ejecución de la obra.

## 12. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

En base a la siguiente legislación:

- Ley 9/20017 de Contratos del Sector Público, publicada en el BOE nº 272 de 09/11/2017.
- Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas aprobado por Real Decreto 1098/2001 de 12 de octubre y publicado en el B.O.E. nº 257 de 26 de Octubre de 2.001, que modifica las categorías de los grupos y subgrupos para las clasificaciones.
- Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican preceptos del Reglamento General de la ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001.

Se propone la siguiente clasificación del contratista atendiendo a los principales grupos y subgrupos de obra, y al importe anualizado de dichos subgrupos de obra.

Tabla 10. Clasificación del contratista

GRUPO	SUBGRUPO	CATEGORÍA
I. Instalaciones eléctricas	Subgrupo 9. Instalaciones eléctricas sin cualificación específica	2

## 13. DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL

En el *Anejo nº9. Documento Ambiental*, se incluyen todos los aspectos relacionados con el cumplimiento de Ley 21/2013, de 9 de diciembre de evaluación de impacto ambiental.

Dado que el promotor es SEIASA y el órgano sustantivo es la Dirección General de Desarrollo Rural, Innovación y Formación Agroalimentaria, la tramitación ambiental compete a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental según el Real Decreto 500/2020.

Al tratarse de una instalación fotovoltaica flotante que tiene una ocupación menor de 5 ha de superficie de lámina de agua de una infraestructura existente sin afección a espacios Red Natura 2000, otros espacios naturales protegidos, Humedales RAMSAR, Reservas de la Biosfera de la UNESCO, así como Hábitats de Interés Comunitario con un estado de conservación desfavorable, corredores ecológicos, áreas críticas de los planes de recuperación o conservación de especies amenazadas u otras áreas importantes para la conservación de especies en régimen de protección especial, el proyecto no se integra en los supuestos recogidos en los Anexos I y II de la citada Ley 21/2013, conforme a la modificación establecida en el Real Decreto 445/2023, ni cumple con los criterios generales 1 y 2 establecidos en el apartado B del Anexo III del mencionado Real Decreto. Por tanto, EL PROYECTO QUEDARÍA EXENTO DE LA NECESIDAD DE TRAMITACIÓN AMBIENTAL, si bien, la consideración de exención o la decisión respecto a la tramitación ambiental del proyecto, deberá ser establecida por el Órgano Sustantivo.

Asimismo, según consta en el Anejo Nº1 Categorías de actuaciones sometidas a los instrumentos de prevención y control ambiental de la Ley 7/2007, de 9 de julio de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental, modificada por el Decreto-ley 26/2021 de 14 de diciembre, por el que se adoptan medidas de simplificación administrativa y mejora de la calidad regulatoria para la reactivación económica en Andalucía, el presente proyecto no queda incluido en ninguno de los supuestos, principalmente por no destinar la producción de energía a su venta a la red. Por tanto, EL PROYECTO NO NECESITA SER SOMETIDO A NINGÚN INSTRUMENTO DE PREVENCIÓN Y CONTROL AMBIENTAL A NIVEL AUTONÓMICO.

## 14. GESTIÓN DE RESIDUOS

De acuerdo con el **RD 105/2008**, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, se presenta el presente **Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición**, conforme a lo dispuesto en el *Art. 4*, con el siguiente contenido:

1. Identificación de los residuos que se van a generar (según la “Decisión de la Comisión de 18 de diciembre de 2014 por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, publicado en el DOUE”, la **Decisión 2014/955/UE**).
2. Medidas para la prevención de estos residuos.
3. Operaciones encaminadas a la posible reutilización y separación de los residuos.
4. Prescripciones Técnicas.
5. Normativa.
6. Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, que formará parte del presupuesto del proyecto.

## 15. COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS Y SERVICIOS

En el *Anejo nº18. Permisos y Autorizaciones* se detalla la relación de Organismos que se verán afectados por las obras contenidas en el presente Proyecto, indicando en cada caso la tramitación necesaria para obtener la correspondiente autorización

## 16. AHORRO ENERGÉTICO PREVISTO

En el *Anejo nº12. Ahorro Energético*, se ha descrito el procedimiento de cálculo que se ha seguido para la obtención del autoconsumo (ahorro) energético que se prevé con la instalación fotovoltaica proyectada.

En base a ello, se ha obtenido un autoconsumo (ahorro) energético que a nivel mensual se distribuye de la siguiente manera:

**Tabla 11. Energía autoconsumida (kWh/año).**

MES	AUTOCONSUMO
ENERO	3.582,98
FEBRERO	9.708,72
MARZO	17.914,90
ABRIL	24.271,80
MAYO	25.080,86
JUNIO	24.271,80
JULIO	25.080,86
AGOSTO	25.080,86
SEPTIEMBRE	17.337,00
OCTUBRE	14.331,92
NOVIEMBRE	3.467,40
DICIEMBRE	-
<b>TOTAL</b>	<b>190.129,10</b>

Tabla 12. Ahorro energético

MES	CONSUMO CRITERIO ACTUAL (kWh/año)	AUTOCONSUMO (kWh/año)	CONSUMO PREVISTO DE RED (kWh/año)
ENERO	22.125,00	3.582,98	8.542,02
FEBRERO	20.276,25	9.708,72	10.567,53
MARZO	14.932,50	17.914,90	-
ABRIL	13.125,00	24.271,80	-
MAYO	14.531,25	25.080,86	-
JUNIO	23.212,50	24.271,80	-
JULIO	27.307,50	25.080,86	2.226,64
AGOSTO	26.632,50	25.080,86	1.551,64
SEPTIEMBRE	26.295,00	17.337,00	8.958,00
OCTUBRE	22.068,75	14.331,92	7.736,83
NOVIEMBRE	-	3.467,40	-
DICIEMBRE	-	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>210.506,25</b>	<b>190.129,10</b>	<b>49.582,66</b>

Estos valores de ahorro deben entenderse como orientativos ya que están sujetos a cierta variabilidad por los siguientes factores:

- Por el grado de correspondencia que exista entre los datos de radiación solar utilizados y la radiación solar que se obtenga realmente una vez implantado el sistema.
- Por la variabilidad que exista en la radiación solar obtenida entre años, como consecuencia de que las condiciones meteorológicas son particulares cada año.
- Por la variabilidad que exista en la demanda energética, ya que esta redonda proporcionalmente en el ahorro energético anual que se produzca.

**A fin de tener en cuenta estas incertidumbres, se propone una minoración en un 10% del ahorro energético previsto, tomando, así como referencia un valor de energía eléctrica ahorrada por el uso de la instalación fotovoltaica de 171.116,19 kWh/año para la impulsión de 431.708 m<sup>3</sup>.**

Considerando el consumo energético inicial de 2024 de 210.506 kWh/año, resulta una disminución del indicador de energía convencional de 0,488 kWh/m<sup>3</sup> en 2024, a 0,091 kWh/m<sup>3</sup> tras la actuación contenida en el presente Proyecto.

## 17. CONTRIBUCIÓN A LA MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO

La instalación fotovoltaica proyectada permitirá reducir las emisiones de gases de efecto invernadero al sustituir la energía convencional generada por motores diésel, que emiten contaminantes como CO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, hidrocarburos no quemados, material particulado (PM), compuestos orgánicos volátiles (COV) y metales pesados.

El impacto ambiental positivo radica en la disminución del calentamiento global, la contaminación del aire y los riesgos para la salud humana.

Dado que la combustión de 1 litro de diésel produce aproximadamente 2,67 kg de CO<sub>2</sub>, la reducción total de gases de efecto invernadero se calculará en función del consumo de diésel sustituido por la energía renovable generada por la planta fotovoltaica.

Tabla 13. Resultados ambientales

Litros de diésel ahorrados L	Factor de emisión kg de CO <sub>2</sub> /L de Diesel	Reducción de gases de efecto invernadero (kg de CO <sub>2</sub> eq.)
45.630,98	2,67	121.834,73

## 18. VIABILIDAD TÉCNICA DE LAS OBRAS

Con respecto a la viabilidad técnica de las obras contempladas en el presente Proyecto, se expone y justifica en el *Anejo nº13. Estudio de viabilidad* que no hay dificultad para la ejecución de las obras, que no hay dificultad para la puesta en marcha y la explotación de las obras, que no hay problemas de seguridad en la ejecución y que se garantiza la consecución de los objetivos perseguidos.

## 19. VIABILIDAD ECONÓMICA DE LAS OBRAS

En el *Anejo nº13. Estudio de Viabilidad del Proyecto* también se ha evaluado la inversión sólo teniendo en cuenta los méritos propios del Proyecto y desde el punto de vista de la Junta Central de Usuarios del Sur del Guaro, que actúa en este caso como beneficiario de la actuación.

Para ello, se ha considerado exclusivamente el ahorro energético que se ha previsto con la implantación de la instalación fotovoltaica, en comparación con la situación actual de total dependencia energética de la Junta Central de Usuarios del Sur del Guaro.

Como herramientas que nos permiten establecer objetivamente el impacto económico del Proyecto, se han obtenido los siguientes índices de rentabilidad de la inversión:

**Tabla 14. Rentabilidad del Proyecto.**

PERIODO DE RECUPERACIÓN (años)	VAN %	TIR %
2,45	+ r para VAN <22%	<b>41,64</b>

De acuerdo a los índices de rentabilidad obtenidos, la inversión se considera muy rentable, de bajo riesgo y sostenible. Además, es previsible que el coste real y efectivo de las obras sea inferior al presupuesto que se ha obtenido con este Proyecto, y ello supondrá que en la realidad la inversión sea aún más rentable.

## 20. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Para la elaboración del presupuesto del proyecto se han empleado precios de las tarifas Tragsa 2024, según Resolución, de la Subsecretaría, por la que se publica el Acuerdo de la Comisión para la determinación de tarifas de Tragsa, por el que se aprueban las tarifas 2024 aplicables a las actuaciones a realizar por Tragsa y Tragsatec [...].

El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra del proyecto se realiza determinando los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, sin incorporar, en ningún caso, el importe del Impuesto sobre el Valor Añadido que pueda gravar las entregas de bienes o presentaciones de servicios realizados, según se indica en el art. 130 del Real Decreto 1098//2001 de 12 de octubre por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contrato de las Administraciones Públicas.

## 21. INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN RELACIONADA CON EL PRTR

Este Proyecto está incluido en el "Plan para la mejora de la eficiencia y la sostenibilidad en regadíos", consistente en la inversión C3.11 del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia de la economía española, y por tanto, es financiado por la Unión Europea-NextGenerationEU.

En el *Anejo nº10. PRTR*, se recoge la información y documentación necesaria para fundamentar el encaje de este Proyecto en el citado Plan y para verificar que cumple los objetivos asociados

a la Inversión C3.I1 del Componente 3 Transformación ambiental y digital del sector agroalimentario y pesquero, así como los demás requisitos que establece el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia.

En concreto, en este anejo se desarrolla el principio horizontal indicado en el artículo 5 del Reglamento (UE) 2021/241 del Parlamento Europeo y del Consejo de 12 de febrero de 2021 por el que se establece el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia (MRR): El Mecanismo solo apoyará aquellas medidas que respeten el principio de "no causar un perjuicio significativo".

## 22. CONTROL DE CALIDAD

En el presente Proyecto se ha establecido un Plan de Control de la Recepción de los materiales y un Plan de Control de Calidad de los trabajos ejecutados, según se ha desarrollado en el *Anejo nº11. Control de Calidad*.

Con estas actuaciones se pretende cumplir con todos los controles establecidos, y marca un seguimiento de los materiales, del montaje y del funcionamiento de todo lo representativo que compone la obra.

El Plan de Control de la Recepción de los Materiales describe las fases de control e identificación por las que pasa el material adquirido para la obra, desde su recepción hasta su acopio y/o su respectivo montaje.

El control de calidad de recepción le corresponde al Director de Obra, que lo desarrollará encuadrado en un Plan de Supervisión de la Calidad (PSC) redactado e implantado según la Norma UNE □ EN ISO 9001:2015. En cuanto al control de calidad de materiales y equipos (CCM), lo realizará la empresa especializada de control de calidad de materiales.

El Plan de Control de Calidad de la obra será revisado por el Jefe de Obra, el cual podrá modificarlo si lo considera oportuno atendiendo a las características del proyecto, a lo estipulado en el Pliego de Prescripciones Técnicas, a las indicaciones del Director de Obra, a las disposiciones establecidas en el Código Técnico de Edificación (CTE) y en las normas y reglamentos vigentes, y a las consideraciones que se estimen oportunas en función de las características específicas de la obra.

El documento ha sido elaborado basado en las instrucciones técnicas complementarias ITC- BT-04. Documentación y puesta en servicio de las instalaciones y ITC-BT-05. Verificaciones e inspecciones.

## 23. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

En el marco de la **Ley 31/1995, de 8 de noviembre, sobre Prevención de Riesgos Laborales**, se redacta en el presente Proyecto un “*Estudio de Seguridad y Salud*” de las obras incluidas en este proyecto en cumplimiento con el artículo 4 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se implanta la obligatoriedad de su inclusión en los proyectos de edificaciones y obras públicas que presenten alguno de los supuestos siguientes:

- a) Que el presupuesto de ejecución por contrata de las obras proyectadas sea **igual o superior a 450.759,08 €**. Este presupuesto global del proyecto será el que comprenda todas las fases de ejecución de la obra, con independencia de que la financiación de cada una de estas fases se haga para distintos ejercicios económicos y aunque la totalidad de los créditos para su realización no queden comprometidos al inicio de la misma.
- b) Aquellas obras en que la duración estimada sea **superior a 30 días laborables**, empleándose en algún momento a **más de 20 trabajadores** simultáneamente.
- c) Cuando el **volumen de la mano de obra estimado**, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
- d) Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

Por lo tanto, dadas las características de las obras que se definen en este Proyecto y conforme a la reglamentación establecida, se ha redactado un **Estudio de Seguridad y Salud**, en el que se recogen los riesgos laborales previsibles, así como las medidas preventivas a adoptar, para la eliminación de éstos. Cuando no es posible su eliminación se incluirán las medidas de protección tanto colectiva como individual tendentes a su control.

## 24. ESTUDIO ARQUEOLÓGICO

Se han iniciado los trámites con el Servicio de Bienes Culturales de la Delegación Territorial de Turismo, Cultura y Deporte en Málaga.

A falta de una respuesta, en donde se determinen las medidas a tomar durante la ejecución del proyecto, se establecen las siguientes medidas:

- En el caso de ampliarse o modificarse el proyecto de ejecución, se deberá comunicar a la Delegación Territorial de Málaga para tomar, si es necesario, medidas cautelares de cara a la protección del Patrimonio Arqueológico.

- En caso de que se produjese algún tipo de hallazgo casual de presumible carácter arqueológico o histórico con motivo de las obras o a consecuencia de los movimientos de tierras vinculados a la misma, la empresa o personas encargadas de los trabajos tendría que ponerlo, de inmediato, en conocimiento de esta Delegación Territorial, en aplicación del Art.º 50 de la Ley 14/2007, de 26 de noviembre, del Patrimonio Histórico de Andalucía.

Toda la información asociada a arqueología se encuentra ubicada en el Anejo nº 22 Estudio arqueológico.

## 25. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN ESTE PROYECTO

Los documentos que integran el proyecto son los siguientes:

- **DOCUMENTO I. Memoria y Anejos**
  - MEMORIA
  - ANEJO Nº1. **FICHA TÉCNICA**
  - ANEJO Nº2. **NORMATIVA APLICABLE**
  - ANEJO Nº3. **TOPOGRAFÍA**
  - ANEJO Nº4. **ESTUDIO DE ALTERNATIVAS**
  - ANEJO Nº5. **INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA**
  - ANEJO Nº6. **INSTALACIÓN ELÉCTRICA**
  - ANEJO Nº7. **CALCULOS ESTRUCTURALES**
  - ANEJO Nº8. **GESTION DE RESIDUOS**
  - ANEJO Nº9. **DOCUMENTO AMBIENTAL**
  - ANEJO Nº10. **INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN RELACIONADA CON EL PLAN DE RECUPERACIÓN, TRANSFORMACIÓN Y RESILIENCIA (PRTR)**
  - ANEJO Nº11. **CONTROL DE CALIDAD**
  - ANEJO Nº12. **AHORRO ENERGÉTICO**
  - ANEJO Nº13. **ESTUDIO DE VIABILIDAD**
  - ANEJO Nº14. **PROGRAMA DE OBRAS**
  - ANEJO Nº15. **JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**
  - ANEJO Nº16. **ACCESOS A LAS OBRAS**
  - ANEJO Nº17. **PUESTA EN MARCHA**
  - ANEJO Nº18. **PERMISOS Y AUTORIZACIONES**

- ANEJO Nº19. **REPORTE FOTOGRÁFICO**
- ANEJO Nº20. **LISTADO DE PARCELAS**
- ANEJO Nº21. **CALIDAD DEL AGUA**
- ANEJO Nº22. **ARQUEOLOGÍA**
- **DOCUMENTO II. Planos**
  - PLANO Nº1: SITUACIÓN
  - PLANO Nº2. INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES
  - PLANO Nº3 EMPLAZAMIENTO
  - PLANO Nº4. IMPLANTACIÓN
  - PLANO Nº5. PLANTA GENERAL
    - PLANO Nº5.1. DISTRIBUCIÓN DE CIRCUITOS
    - PLANO Nº5.2. CABLEADO CORRIENTE ALTERNA
    - PLANO Nº5.3. CABLEADO CORRIENTE CONTINUA
    - PLANO Nº5.4. CABLEADO PUESTA A TIERRA
  - PLANO Nº6. ESQUEMAS UNIFILARES
    - PLANO Nº6.1. ESQUEMA UNIFILAR. CUADRO DE PROTECCION DE INVERSORES
    - PLANO Nº6.2. ESQUEMA UNIFILAR. CAMPO FOTOVOLTAICO
  - PLANO Nº7. DETALLES
    - PLANO Nº7.1. ZANJAS TIPO
    - PLANO Nº7.2. ESTRUCTURA SOPORTE INVERSORES Y CONEXIONES
    - PLANO Nº7.3. SECCIÓN TIPO
    - PLANO Nº7.4. ANCLAJES Y LASTRES

- PLANO Nº7.5. PASARELA
  - PLANO Nº8. ANTIVERTIDO
  - PLANO Nº9. SISTEMA DE SEGURIDAD Y VIDEOVIGILANCIA
  - PLANO Nº10. ACCESO A OBRA Y VÍA DE EVACIÓN
  - PLANO Nº11. GESTIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS
    - PLANO Nº11.1. PLANTA DE ACTUACIONES
    - PLANO Nº11.2. ITINERARIOS GESTORES
- **DOCUMENTO III. Pliego de condiciones**
- **DOCUMENTO IV. Estudio de Seguridad y Salud**
- **DOCUMENTO V. Presupuesto**

## 26. PRESUPUESTO

### 26.1. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

A continuación, se acompaña un cuadro resumen por capítulos del Presupuesto de Ejecución de Material del Proyecto:

**Tabla 15. Resumen Presupuesto de Ejecución Material**

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	IMPORTE (€)
INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA	233.622,88 €
INSTALACIÓN ELÉCTRICA	26.501,82 €
SISTEMA DE MONITORIZACIÓN, ANTIVERTIDO Y SEGURIDAD	14.570,30 €
OBRA CIVIL	14.203,44 €
PUESTA EN MARCHA E INSPECCIONES	3.498,00 €
MEDIDAS AMBIENTALES	20.187,64 €
GESTIÓN DE RESIDUOS	5.722,53 €
SEGURIDAD Y SALUD	4.261,77 €
CARTEL DE FONDOS EUROPEOS	3.614,06 €
<b>TOTAL</b>	<b>326.182,44 €</b>

El **PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL** de las obras proyectadas asciende a la cantidad de **TRESCIENTOS VEINTI SEIS MIL CIENTO OCHENTA Y DOS EUROS Y CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS (326.182,44 €)**.

## 26.2. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

El Presupuesto Base de Licitación será de:

**Tabla 16. Resumen Presupuesto Base de Licitación**

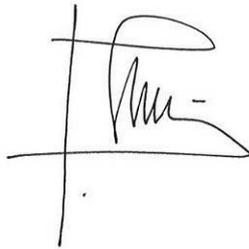
CONCEPTOS	IMPORTE
<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL:</b>	326.182,44 €
Gastos Generales (13%):	42.403,72 €
Beneficio Industrial (6%):	19.570,95 €
SUMA DE G.G. Y B.I.:	61.974,67 €
<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (sin IVA):</b>	388.157,11 €
I.V.A. (21%):	81.512,99 €
<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN:</b>	<b>469.670,10 €</b>

El PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN a la cantidad de **CUATROCIENTOS SESENTA Y NUEVE MIL SEISCIENTOS SETENTA EUROS Y DIEZ CÉNTIMOS (469.670,10 €)**.

Sevilla, marzo de 2025

**Firmado:**

Joaquín Sánchez Mancha



Ingeniero Agrónomo  
Colegiado número 2.057

**Firmado:**

Manuel Calvo-Júdice Gravalosa



Ingeniero Caminos, Canales y Puertos  
Colegiado número 28.687