ANEJO 4: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

ÍNDICE

1 PLANTEAMIENTO DE LAS ALTERNATIVAS 3

2 DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS 4

2.1 ALTERNATIVA 0: NO ACTUACIÓN 4

2.2 ALTERNATIVA 1: INSTALACIÓN DE UNA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA EN SUELO 5

2.3 ALTERNATIVA 2: INSTALACIÓN DE UNA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA SOBRE BALSA EXISTENTE 6

3 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS. EXAMEN MULTICRITERIO 8

3.1 ALTERNATIVA 0 DE NO ACTUACIÓN 8

3.2 ALTERNATIVA 1: INSTALACIÓN DE UNA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA EN SUELO 8

3.3 ALTERNATIVA 2: INSTALACIÓN DE UNA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA SOBRE BALSA EXISTENTE 10

3.4 EXAMEN MULTICRITERIO DE LAS ALTERNATIVAS 11

4 JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA 12

1 PLANTEAMIENTO DE LAS 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
Alternativa 0	No actuar.
Alternativa 1	Instalación de la planta solar fotovoltaica en suelo.
Alternativa 2	Instalación de la planta solar fotovoltaica flotante sobre balsa existente.

Tabla 1: Resumen de las alternativas planteadas

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.

La planta se plantea con un diseño de tipo fijo, es decir, manteniendo los paneles en una posición fija respecto al eje horizontal como respecto al eje vertical, con una orientación sur y con una inclinación de 5º respecto al plano horizontal, posición en la que se optimiza la producción energética de los paneles para el emplazamiento del proyecto.

Como punto de partida para el dimensionamiento de la planta fotovoltaica se toma la demanda energética de la estación de bombeo n.º 2 de la CR Balazote – La Herrera, siendo de 3.165.562,33 kWh/año referida al consumo medio entre los años 2019 y 2021.

Teniendo en cuenta los condicionantes técnicos y económicos derivados de la inversión, se dimensiona la planta fotovoltaica con una **potencia pico total de 1.760 kW** que se conseguirá con la instalación de 3.200 paneles solares con una potencia pico unitaria de 550 Wp. Con esa instalación se producirán **824.596 kWh/año**, lo que representa el **26,05 %** de la demanda anual del bombeo.

Dentro de las instalaciones de la planta se contará también con 8 módulos de inversores y un centro de transformación en una caseta de hormigón prefabricado que se ubicará necesariamente junto a la planta, punto desde el cual parte la línea de evacuación en alta tensión que se conectará por una parte con el centro de transformación de la estación de bombeo n.º 2 existente, y por otra con la red eléctrica de alta tensión también existente.

La modalidad de producción de la planta fotovoltaica será del tipo **sin vertido a red**, por lo que adicionalmente se dimensiona un equipo antivertido en la instalación que evite la evacuación de la energía eléctrica que se produce en la planta solar a la red eléctrica convencional.

2 DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

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.

Para contextualizar la situación actual cabe decir que, debido a la Circular 3/2020, de 15 de enero, de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia que se aprobó en junio de 2021, se establece una nueva metodología para el cálculo de los peajes de transporte y distribución de electricidad cuya reestructuración se traduce con un incremento de los precios de la electricidad.

Paralelamente, desde octubre de 2021 se está produciendo a nivel mundial un escalado progresivo de los precios de la energía. Esta situación se debe a la reducción de la oferta de recursos energéticos como consecuencia de la reducción de la demanda durante la pandemia de COVID-19 y al desequilibrio posterior en el que la oferta se ha visto superada por la demanda actual, creándose un déficit que ha motivado el incremento de los precios. Todo esto aunado con la coyuntura política y energética internacional, ha supuesto el alza de los costes energéticos condicionando la competitividad de las empresas, incluidas las comunidades de regantes modernizadas que emplean electricidad en sus bombeos.

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% tomando como referencia el año 2020.

El planteamiento de la alternativa cero implica continuar con la dependencia energética que tiene la Comunidad de Regantes de Balazote – La Herrera para poder llevar a cabo el bombeo para el riego de sus campos, lo que imposibilita establecer mecanismos de optimización de costes de electricidad que contribuyan a mejorar la competitividad de la producción agrícola, quedando supeditada a las variaciones de los mercados de la energía.

De igual modo, esta alternativa no contempla el autoabastecimiento energético que, aparte de las consideraciones económicas asociadas, tampoco permitiría a la Comunidad contribuir a la mitigación de los efectos del cambio climático, pues su dependencia de la red eléctrica convencional supone unas emisiones de gases de efecto invernadero equivalentes a **781.894 kg CO_2e** anuales, emisiones que seguirían produciéndose si no se ejecuta el proyecto de la planta fotovoltaica.

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.

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.

Como se puede ver en la imagen adjunta, 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.

Ilustración 1: Ubicación de la planta fotovoltaica en la Alternativa 1

Como se ha mencionado, en esta Alternativa 1 se plantea la instalación de la planta con un sistema de soporte que se ancla al suelo, distribuyendo los 3.200 paneles de forma homogénea sobre el terreno de la parcela con una superficie de ocupación de 25.000 m^2. Dentro de esta superficie se incluyen los caminos de servicio que permiten acceder a cada módulo de paneles. La ocupación de la planta representa el 6,08% del total de la superficie disponible en la parcela 02900A07800036.

2.3 ALTERNATIVA 2: INSTALACIÓN DE UNA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA 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. El dimensionamiento de la potencia y la capacidad de la planta es idéntico al planteado en la Alternativa 1, es decir, 1.760 kWp y **824.596 kWh/año**, siendo el aspecto diferenciador entre las alternativas el tipo de estructura soporte de los paneles.

La balsa n.º 2 ya se encuentra en funcionamiento, estando situada anexa a la ubicación de la estación de bombeo que abastece, tal y como se puede ver en la siguiente imagen:

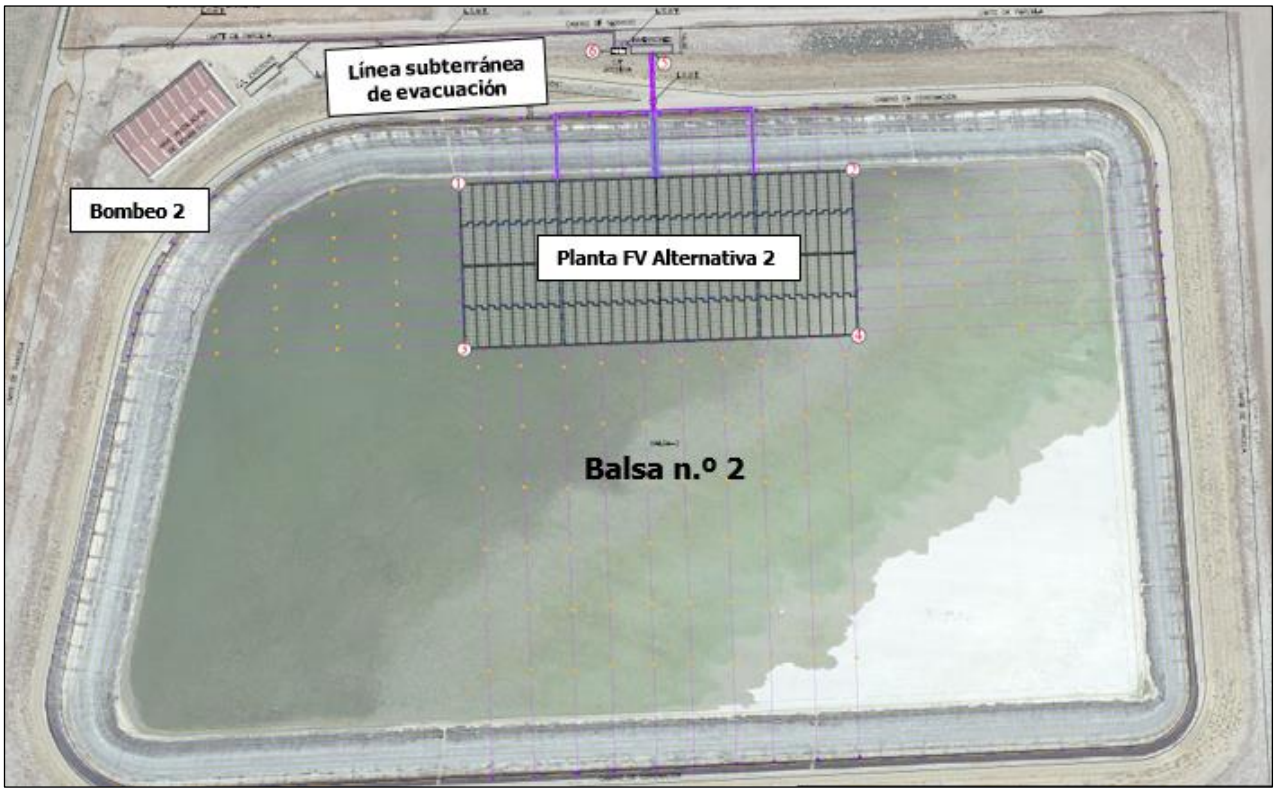

Ilustración 2: Ubicación de la planta fotovoltaica en la Alternativa 2

Esta estructura de soporte está compuesta por un conjunto de módulos de flotación de polietileno de alta densidad que se unen entre ellos mediante tornillería roscada permitiendo crear una estructura de flotación donde se colocan los paneles solares, cableado, inversores y demás equipos eléctricos de la instalación.

Junto con los flotadores de los paneles también se instalan otro tipo de flotadores que permite crear pasillos de acceso para el personal de mantenimiento y también para instalar las conducciones de los cables hasta las instalaciones eléctricas que se encuentran fuera de la balsa de riego.

Toda la estructura cuenta con un sistema de anclaje que mantiene estable la malla de soporte flotante. Se compone por unos anclajes de acero que se instalan en el perímetro de la coronación de la balsa con zapatas de hormigón. La unión entre los módulos flotantes y los elementos de anclaje de coronación se hace mediante cables de acero o cuerda de poliamida.

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

Es necesario decir que este tipo de estructuras flotantes para las plantas solares implican un coste de inversión mayor que una estructura ejecutada en el suelo, pero por otro lado no supone la ocupación de suelo extra al poderse situar sobre la superficie de una balsa que ya se encuentra ejecutada.

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 trasformación 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^3. 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.

En la siguiente imagen se puede visualizar en detalle la ubicación concreta de los elementos citados.

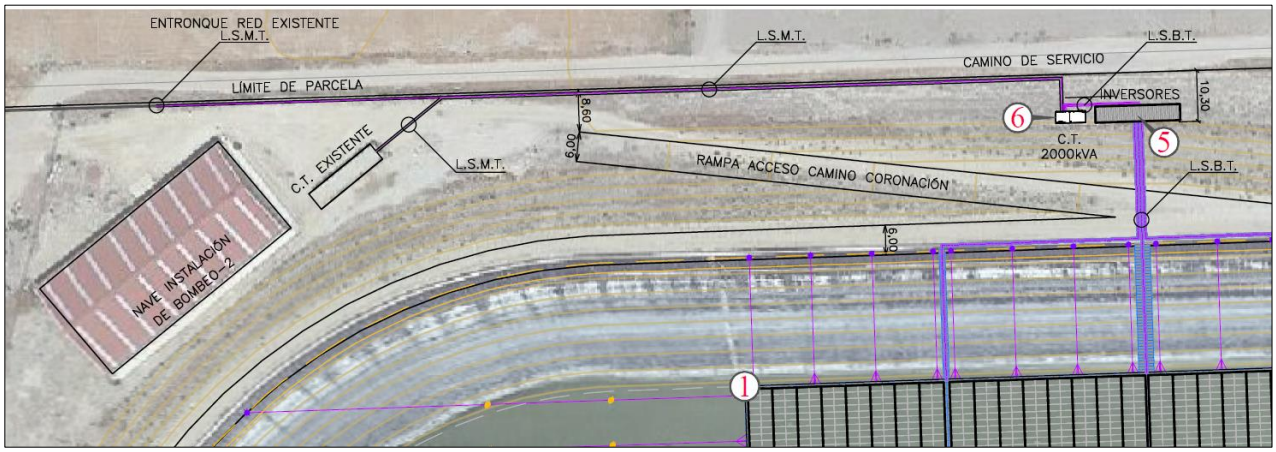

Ilustración 3: Equipos instalados en tierra en la Alternativa 2 junto a la balsa

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.

3.1 ALTERNATIVA 0 DE NO ACTUACIÓN

La alternativa 0 o de no actuación, implica necesariamente mantener las condiciones actuales de explotación del regadío de la Comunidad de Regantes, lo que supone continuar con la dependencia energética actual, así como la obligación de hacer frente al incremento de los costes de la electricidad.

Desde el punto de vista ambiental, la consecuencia de mayor relevancia que conlleva mantener las condiciones actuales es que se continuaría con las actuales emisiones de gases de efecto invernadero, renunciando a contribuir a la mitigación de los efectos derivados del cambio climático. La no ejecución del proyecto priva a la Comunidad de Regantes Balazote-La Herrera de una herramienta que permita reducir las emisiones que se están emitiendo anualmente, estimadas en **781.894 kg CO_2 e**, al emplear como fuente de suministro energético la red de distribución eléctrica convencional. Si bien actualmente las empresas generadoras de electricidad están incorporando sistemas de producción mediante fuentes limpias y renovables, las emisiones que se han estimado se derivan de la parte de la electricidad consumida por el bombeo y que se produce a partir de combustibles fósiles.

La alternativa 0 por otra parte, permite conservar inalterado el suelo de la parcela en la que se propone instalar la planta fotovoltaica en la Alternativa 1, o lo que es lo mismo, mantener el uso actual del suelo pudiendo ser aprovechado para la explotación agrícola.

Por último, desde el punto de vista económico, también cabe decir que esta alternativa de no actuación no supone un gasto de inversión directo para la CR derivado de la ejecución de las infraestructuras y su instalación si bien sí tiene una repercusión en los costes que supone el mantenimiento de la dependencia energética.

3.2 ALTERNATIVA 1: INSTALACIÓN DE UNA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA EN SUELO

Esta alternativa permitirá la generación de energía limpia y renovable que se calcula en **824.596 kWh/año,** o lo que es lo mismo, el **26,05 %** del consumo actual del bombeo n.º 2.

La explotación de la planta fotovoltaica tiene una repercusión directa por la contribución a la mitigación del cambio climático mediante la reducción de las emisiones de CO_2 a la atmósfera.

Según los cálculos basados en el documento *Factores de emisión. Registro de huella de carbono, compensación y proyectos de absorción de dióxido de carbono* publicado en julio de 2022 por el MITERD y

la Oficina Española de Cambio Climático, al sustituir parte del suministro eléctrico por energía solar fotovoltaica como fuente, se conseguirá una reducción de emisiones de **203.675,21 kg CO_2 e/año.**

Por otro lado, esta producción de energía permite a la CR optimizar los costes eléctricos que se derivan del bombeo del agua de riego, permitiendo autoabastecerse de energía trasladar el ahorro económico que supone a la mejora de la competitividad de las explotaciones agrícolas.

En lo que respecta a la ubicación de la planta en la parcela 02900A07800036 y al sistema de soporte de los paneles a ejecutar sobre el suelo, cabe decir que supone de forma directa la ocupación de suelo catalogado con "uso agrícola", lo que conlleva que esta parcela deje de estar disponible para su explotación como suelo agrícola.

Por otra parte, para la instalación de la estructura de soporte de los paneles será necesario realizar una actuación de desbroce superficial y retirada de la capa de tierra vegetal, sumando un volumen aproximado de 3.750 m^3.

Dado que la distancia que separa la planta fotovoltaica con el bombeo n.º 2 de la CR a la que abastecería, es necesario realizar la línea de evacuación mediante un tendido aéreo de alta tensión con una longitud de traza de 10,97 km. Como se puede ver en la siguiente imagen, esto implicaría atravesar parte del territorio contenido por el Área Importante para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad (IBA) 459 – Albacete, Barrax y La Herrera. Se considera, por tanto, que podría existir una afección por riesgo de colisión y electrocución para la avifauna presente en la IBA 459.

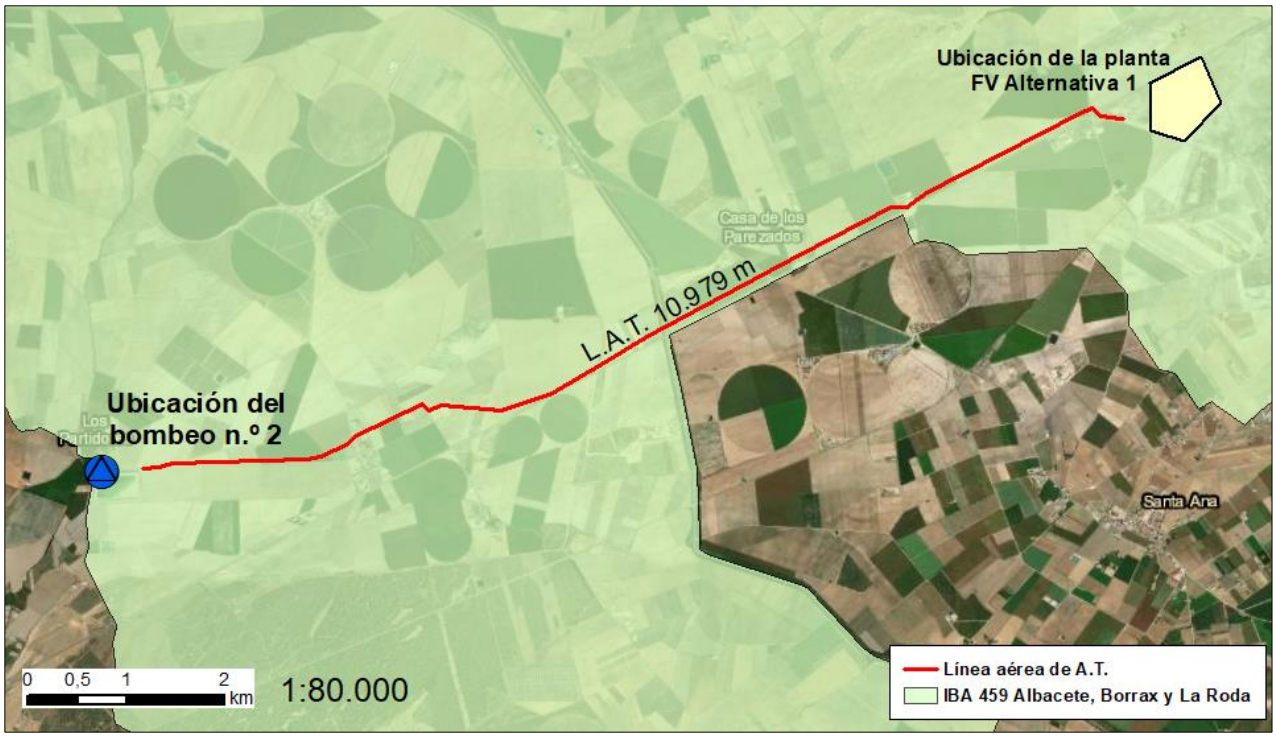

Ilustración 4: Trazado de la línea aérea de A.T. y la ubicación de la IBA 459 Albacete, Borrax, La Roda.

En este mismo sentido, la ejecución de la planta sobre el suelo se considera que puede afectar tanto a la vegetación ruderal que se encuentra asociada a los campos de cultivo como a la fauna terrestre y avifauna presente que se encuentran ligadas a los entornos agrícolas y que viven y nidifican en el suelo.

3.3 ALTERNATIVA 2: INSTALACIÓN DE UNA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA SOBRE BALSA EXISTENTE

Llevar a cabo la Alternativa 2 tiene los mismos beneficios energéticos que se han expuesto para la Alternativa 1; es decir, a través de la ejecución de la planta fotovoltaica se podrá generar energía limpia y renovable con una producción anual de **824.596 kWh/año** que representa el **26,05 %** del consumo actual del bombeo n.º 2, lo que implica directamente que la Comunidad de Regantes Balazote-La Herrera pueda contribuir a la mitigación del cambio climático mediante la reducción de las emisiones de CO_2 a la atmósfera.

Respecto a otras repercusiones ambientales de esta alternativa que plantea la instalación de la planta fotovoltaica con una estructura flotante sobre la balsa, se considera como relevante que la ubicación de la planta fotovoltaica se encontraría dentro de los límites de la IBA 459 Albacete, Barrax y La Roda, ya que la balsa n.º 2 de la CR sobre la que se instalaría está actualmente ubicada dentro de la mencionada IBA. La avifauna que motivó la creación de la IBA 459 se trata en todo caso de especies que no se encuentran

ligadas a las masas de agua, como como es el caso de la balsa de riego, por lo que la afección sobre las aves por la presencia de la planta sobre la lámina de agua no se considera que pueda generar una afección severa sobre ellas. Los paneles solares ocuparían una superficie del agua de 11.143 m^2, lo que apenas supone el 10,64% de la lámina de agua (105.000 m^2 aproximadamente).

3.4 EXAMEN MULTICRITERIO DE LAS ALTERNATIVAS

- 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 a 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_2e 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^2 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_2 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^3 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^3, 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.

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.