

**PLAN ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURAS PEI-PFOT-190
REFERENTE A LAS PLANTAS SOLARES FOTOVOLTAICAS
MÁSTIL SOLAR Y DRIZA SOLAR, Y LA SUBESTACIÓN Y
LÍNEAS ASOCIADAS.**

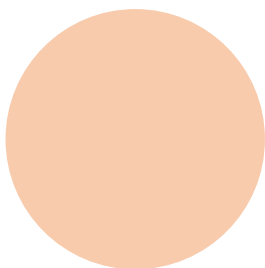
VERSIÓN INICIAL DEL PLAN: DOCUMENTO PARA APROBACIÓN INICIAL

BLOQUE II. DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL

ANEXO VIII. INFORME SOBRE LA CAPACIDAD AGROLÓGICA DE LOS SUELOS

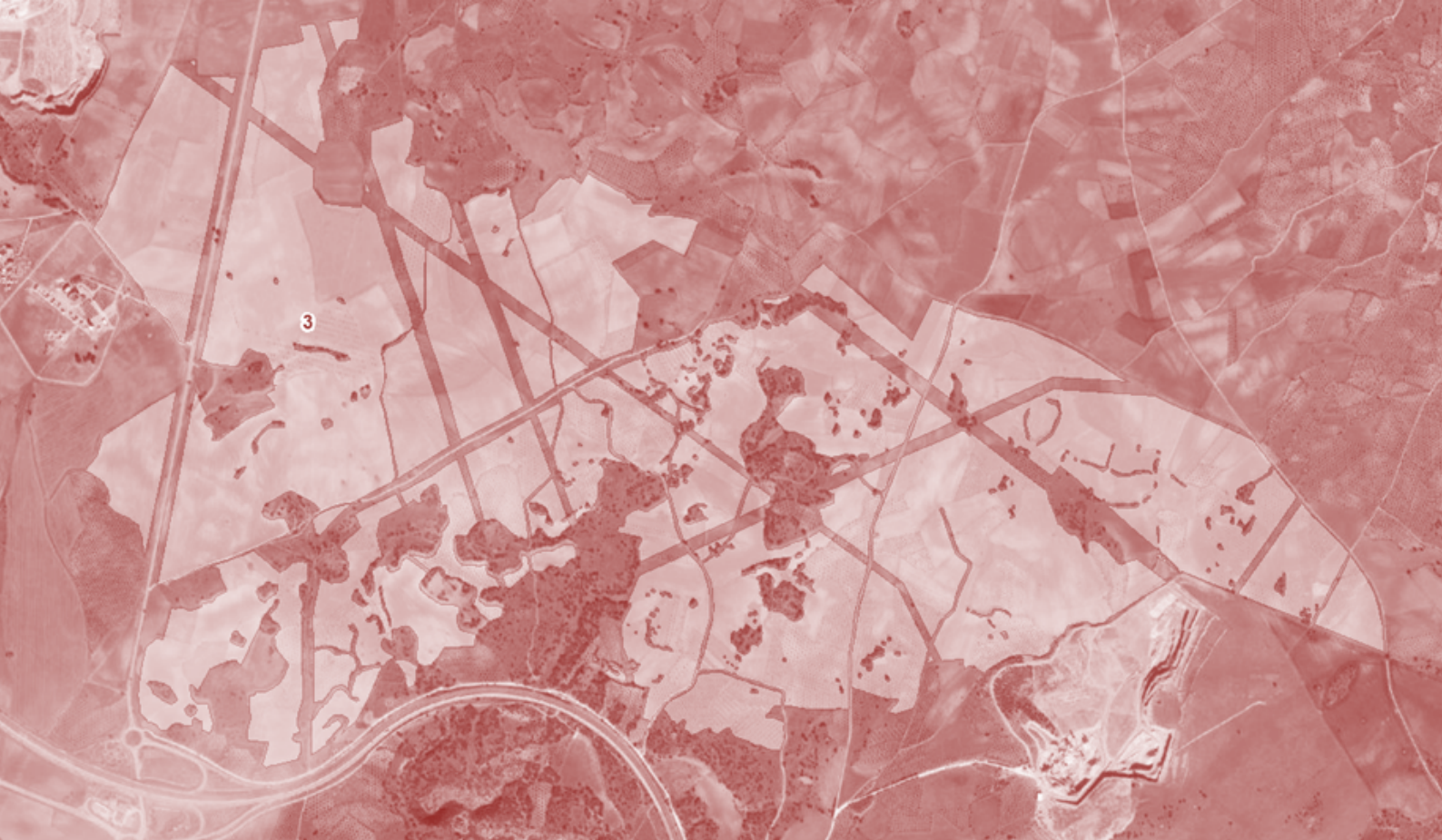
**TÉRMINOS MUNICIPALES DE ARGANDA DEL REY, CAMPO
REAL, PERALES DE TAJUÑA Y VALDILECHA**

COMUNIDAD DE MADRID



JUNIO 2022





**INFORME SOBRE LA AFECCIÓN A LA CAPACIDAD AGROLÓGICA DE
LOS SUELOS DE LOS PROYECTOS DE ENERGÍA SOLAR
FOTOVOLTAICA: MÁSTIL Y DRIZA. (ARGANDA DEL REY, CAMPO
REAL, VALDILECHA Y PERALES DE TAJUÑA. MADRID)**

EXPEDIENTE: GP3-190 – ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL: GP3

Madrid, 2 de julio de 2021

	<p>MELISSA CONSULTORÍA E INGENIERÍA AMBIENTAL S.L.</p> <p>NIF: B - 846353374 ENRRIQUE LARRETA, 1 28036 MADRID. ESPAÑA. Tel: +34 91.315.23.95 Fax: +34 91.315.23.07</p>
--	---



ÍNDICE

1	DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN	3
2	SINTESIS Y CONCLUSIONES	5
3	FOTOGRAFÍA AEREA DEL ÁMBITO	7
4	FOTOGRAFÍAS REPRESENTATIVAS DEL ÁMBITO	7



MELISSA CONSULTORÍA E INGENIERÍA AMBIENTAL S.L.

NIF: B - 846353374
ENRIQUE LARRETA, 1
28036 MADRID
Tel: 91.315.23.95 Fax: 91.315.23.07



1 DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN

ÁMBITO

Este grupo de PSV se ubican en pleno Páramo de la Alcarria, con las características que le son propias, entre los ríos Henares y Tajuña, sobre un terreno suavemente ondulado al norte de Perales de Tajuña, aledaño a la autovía A-3, y cruzado por la carretera Perales de Tajuña a Campo Real.

SUELOS

De acuerdo con la cartografía que representa las Asociaciones de Suelos de la Comunidad de Madrid (2019), la mayor parte de los suelos de la zona de implantación se clasifican (en lenguaje de la Sistemática FAO Taxonomy) como Luvisoles: suelos con un horizonte subsuperficial con mayor contenido de arcillas que en la superficie, a causa de la migración de éstas hacia el interior mediante procesos edafogenéticos. Son suelos fértiles que admiten numerosos cultivos, siendo adecuados los existentes en la zona.

Además, localmente existen Leptosoles o litosoles (suelos con un espesor reducido y escasa proporción de materiales de grano fino), cuyo limitado espesor determina una escasa calidad agrológica, y generalmente ocupado por los intersticios residuales de naturaleza.

Asimismo, en las depresiones asociadas a dolinas poco profundas causadas por carstificación de las calizas del páramo y rellenas por sedimentos finos, existen suelos poco evolucionados pero cuya abundancia de elementos finos, supone un mayor espesor y mejores condiciones de fertilidad.

CAPACIDAD AGROLÓGICA

La Clase agrológica III¹ es la que predomina en los terrenos afectados, con severas limitaciones derivadas de la abundante pedregosidad, que dificulta el laboreo, así como edáficas y climáticas, estas últimas a causa de la elevada altitud.

Además, hay terrenos de clase IV, sobre los que se observa parcelas de cereal abandonadas que actualmente son eriales, así como alguna parcela de viña también abandonada.

Localmente, donde existen dolinas, la acumulación de sedimentos, supone una reducción considerable de las limitaciones edáficas, mientras mejora las propiedades positivas para los cultivos; lo asimilamos a una clase agrológica también III, pero con menores limitaciones y mayores aptitudes. Tal vez por ello hemos encontrado una reciente plantación de pistacho que aparentemente no ha sufrido los rigores de Filomena. En todo caso, la superficie de estos suelos es reducida y por ello, poco significativa.

¹ Según la clasificación más utilizada en España, definida por el Ministerio de Agricultura (M.A.P.A., 1974)



El resto pertenece a clases agrológicas inferiores que no soportan agricultura sino reductos de naturaleza, y no son objeto de este informe.

La atribución de clases agrológicas realizada en este informe parte de la cartografía oficial disponible pero se ajusta a la escala particular requerida mediante criterio experto de los autores basado en una preparación teórica solvente, en un detallado trabajo de campo y en la evidencia de que la capacidad o calidad agronómica de un suelo no solo depende de las limitaciones, sino de las aptitudes positivas que presenta para los cultivos; por ejemplo un espesor escaso es una limitación, pero uno profundo es una aptitud que amplía el panorama de cultivos y de técnicas posibles.

CULTIVOS Y APROVECHAMIENTO DEL SUELO

La mayor parte de los cultivos son cereales extensivos de trigo y cebada. Les sigue el olivar en una proporción muy significativa, aunque inferior al cereal. En menor proporción que ambos, se encuentra la viña. Y aún en superficie menor alguna plantación de almendros en muy buen estado vegetativo y más reciente de pistacho.

La baja calidad agrológica de gran parte de los suelos se manifiesta en las numerosas parcelas abandonadas de viña y de cereal, estos últimos convertidos en eriales a pastos. Hemos observado la presencia de un gran rebaño de ovejas que aprovecha, a diente, estas parcelas abandonadas.

Por su parte, las limitaciones climáticas señaladas, resultan patentes esta temporada en el olivar, por los efectos de la tormenta Filomena (que asoló extensas zonas del centro español) en las numerosas parcelas con las hojas y las ramas más finas quemadas por los hielos; la conversación con un agricultor durante la visita de campo, puso de manifiesto las dificultades con que se encuentran los agricultores a la hora de decidir entre realizar una poda de rehabilitación y rejuvenecimiento, problemática porque no se percibe fácilmente la madera dañada, o sustituir la plantación por otra nueva o por otro tipo de cultivo.

Por último, conviene citar el aprovechamiento de la caza menor en el espacio afectado, así como el pastoreo de ganado ovino.

EXPECTATIVAS DE CULTIVO

Ya se ha mencionado la existencia significativa de parcelas de cultivo abandonadas, que tal vez reflejan un escaso interés en la zona por la agricultura.

Como en otros emplazamientos de los grupos de PSFV, también aquí la agricultura soporta la presión de la competencia de la industria y los servicios por la mano de obra y por otros recursos productivos, lo que se manifiesta en grandes dificultades para el relevo generacional.

Por otro lado, el cereal sufre las consecuencias pluviométricas del cambio climático, así como las previsibles expectativas decrecientes de las subvenciones de la PAC.

La agricultura continuará en la zona, pero es probable que progresivamente vaya pasando a manos diferentes de los agricultores que conocemos, siendo sustituidos por promotores privados o entidades empresariales alejadas del terreno, que gestionan sus fincas contratando las labores de cultivo a servicios especializados. Los agricultores no están



satisfechos y el relevo generacional, como se ha dicho, no es fácil, ante otras expectativas con mayor atracción.

En cuanto al olivar, en principio es previsible su continuidad, gracias a su aceptable productividad, pero, sobre todo, a la existencia de la denominación de origen "Aceite de Madrid" así como a otros productos industriales característicos de la zona, cual son las aceitunas de Campo Real, que favorece su comercialización y garantiza unos precios de venta aceptables. Pero están por ver las consecuencias de la devastación producida por la tormenta Filomena, señalada en un punto anterior. Existe aquí una cierta incertidumbre que convendrá seguir.

Parte del olivar es objeto de autoconsumo, con la consiguiente satisfacción del propietario y la previsible continuidad del cultivo y la forma de gestión. Otra parte tal vez podría ser objeto del desplazamiento de la gestión hacia otros promotores no agricultores, como se ha señalad.

Más probable es, en opinión de este equipo, la continuidad y extensión de cultivos leñosos de almendro y de pistacho, con especies que soportan bien las condiciones climáticas de la zona, que ofrecen una alta rentabilidad con perspectivas de mantenerse a largo plazo.

AMBIENTE SOCIOTERRITORIAL

La zona que nos ocupa muestra un claro carácter agrícola, pero se encuentra rodeada de cuatro localidades relativamente próximas: Arganda del Rey, Campo Real, Valdilecha y Perales de Tajuña; y aunque no se puede decir que estrictamente se ubica en un espacio periurbano, no deja de sufrir una cierta presión a causa de las claras aspiraciones de esas localidades para potenciar los sectores secundario y terciario en todo el territorio de su término municipal, en detrimento del sector agrario.

Muy especialmente de Arganda, cuya dinámica industrial es evidente, pero también de Campo Real, que dispone de un extenso polígono industrial. Y los municipios de Perales y Valdilecha, también disponen en su entorno de actividades de carácter periurbano: aquellas que no caben dentro de la ciudad, pero deben estar cerca de ella, lo que viene facilitado por su ubicación en el área funcional de Madrid, y en uno de los ejes de mayor desarrollo, cual es la autovía de Valencia; y por las excelentes vías de comunicación de que dispone.

Ya se ha mencionado en el punto anterior, la tendencia de la sociedad en estas zonas, hacia un tipo de agricultura, no practicada por los agricultores tradicionales.

En este ambiente dinámico, en un espacio con grandes oportunidades de localización de actividades industriales y logísticas, bien dotado de vías de comunicación y con las perspectivas agrícolas señaladas, la implantación de las PSFV previstas, encaja sin estridencias.

2 SINTESIS Y CONCLUSIONES

Agrológicamente el terreno afectado tiene una calidad media, los cuales se vienen aprovechando desde tiempos inmemoriales mediante cultivos que han marcado históricamente el carácter, el paisaje y la cultura de la zona.

La implantación de las instalaciones fotovoltaicas, no destruye los suelos, pero los retira del aprovechamiento agrícola durante el periodo de su vida útil.



Al finalizar ésta, continuarán, seguramente acrecentadas, las necesidades energéticas de la sociedad, por lo que no es probable la recuperación del suelo ocupado para la vuelta de la actividad y del aprovechamiento anteriores. Antes bien, los elementos energéticos obsoletos, simplemente, serán sustituidos por otros actuales más eficientes, podrían permitir liberar terrenos antes copados.

Se presenta entonces la oportunidad de prever en el nuevo diseño, la posibilidad de avanzar en otro tipo de eficiencia territorial: compatibilizar, incluso complementar, el aprovechamiento fotovoltaico con los cultivos, tal como recomiendan recientes experiencias e investigaciones al respecto. En opinión del equipo que suscribe, esta posibilidad parece evidente en cultivos como el olivar, la viña, el almendro o el pistacho en espaldera, jugando con la anchura de las calles, con la tecnología de las labores culturales y, tal vez, con el diseño de la maquinaria adecuada. Y también, quizás más fácil, con cultivos herbáceos como la colza o el cártamo.

El relevo generacional en la agricultura es problemático, a causa de la competencia de otros sectores de actividad más atractivos para los jóvenes.

El significado socioeconómico del cultivo del cereal, no es relevante en la zona, y seguramente se enfrenta a un futuro incierto.

El significado socioeconómico del olivar, sí es relevante en la zona, por la denominación de origen, Aceite de Madrid, por los productos industriales propios de la zona, como las aceitunas de Campo Real, y por la tradición de su cultivo en la zona. En principio cabría recomendar que, en la medida de lo posible, se facilite la continuidad del cultivo en las parcelas no ocupadas por las instalaciones energéticas.

La misma recomendación cabe para las parcelas de almendros y de pistachos.

La localización de las PSFV encaja perfectamente, sin estridencias, con el carácter y la dinámica del entorno en que se ubican.

Por todo ello, en opinión del equipo que suscribe, la implantación de las PSFV previstas en la zona es “agro-socio-económicamente” aceptable.



3 FOTOGRAFÍAS REPRESENTATIVAS DEL ÁMBITO



Foto 1. Cereal y viñedo en el terreno afectado. Fuente: autores del informe



Foto 2. Asociación de olivar y viña. Fuente: autores del informe



Foto 3. Plantación de almendros en magnífico estado vegetativo. Fuente: autores del informe



Foto 4. Reciente plantación de pistachos aprovechando una hondonada dolinar donde se acumulan sedimentos. Fuente: autores del informe



Foto 5. Olivares quemados por la tormenta Filomena del pasado mes de enero. Fuente: autores del informe



Foto 6. Olivares quemados recién podados. Fuente: autores del informe



Foto 7. Erial y viñedo abandonado. Fuente: autores del informe



Foto 8. Detalle de viñedo abandonado. Fuente: autores del informe



ANÁLISIS DE CAPACIDAD AGRÓLOGICA

PFOT-190

INDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETO Y ALCANCE DEL INFORME	1
3. ÁMBITO DE ESTUDIO	2
3.1 ÁMBITO DE ESTUDIO A NIVEL DE PROYECTO.....	5
4. METODOLOGÍA DE ANÁLISIS	6
5. RESULTADOS	10
5.1 ÁMBITO GEOMORFOLÓGICO, SUELOS Y CAPACIDAD AGROLÓGICA	10
5.2 CULTIVOS Y APROVECHAMIENTOS DEL SUELO.....	13
5.3 AMBIENTE SOCIOTERRITORIAL	13
5.4 ESPACIO PARADIGMÁTICO DE APLICACIÓN AL PFOT 190 RESULTADO DEL ANÁLISIS ANTERIOR	14
6. MEDIDAS	14
6.1 APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS AL PFOT-190.....	15
6.1.1 Módulo 2: Medida agrológica, proyecto piloto <i>ex novo</i> en Superficie de erosión/sedimentación	15
6.1.2 Módulo 3: Medida agrológica, proyecto piloto <i>ex novo</i> en Superficie de Erosión/Sedimentación con posibilidad de utilizar aguas residuales.....	16
6.1.3 Medidas agrológicas: ensayo asociado a los cultivos existentes y a los proyectos de las PFV .	18

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento se desarrolla dando continuidad al de fecha julio de 2021.

Ambos documentos se han desarrollado para dar cumplimiento a los criterios establecidos por Ministerio en la Guía desarrollada en diciembre de 2019 para la evaluación ambiental de proyectos de parques fotovoltaicos terrestres en materia de agricultor:

- Efectos sobre la agricultura: pérdida de ha por tipo de cultivo, pérdida de producción, población afectada, pérdida de empleos, efecto sobre las expectativas de establecimiento de nuevas actividades económicas en el territorio, temporalidad y reversibilidad del efecto.
- Medidas asociadas a la minimización y corrección del impacto.

Los resultados aportados se han desarrollado atendiendo a la superficie de ocupación de las PFV contemplada inicialmente y, por lo tanto, sin evaluar el ajuste de ocupación presentado. Sin embargo, los resultados recogidos en la presente memoria son igualmente válidos para la reducción de superficie presentada, y, aun reduciéndose la superficie total afectada, el Promotor ha decidido mantener las medidas indicadas en la misma magnitud.

2. OBJETO Y ALCANCE DEL INFORME

Este informe se refiere a la afección “agro-socioeconómica” que los proyectos de la promotora IGNIS Energía generarán sobre la zona centro de España: en la Comunidad de Madrid y en dos áreas adyacentes de las provincias de Guadalajara y Toledo.

La información contenida, se basa en los Informes de Afección a la Capacidad Agrológica de las ubicaciones de las futuras Plantas Solares Fotovoltáicas en la Zona Centro, redactados por Melissa Consultoría y firmados por D. Domingo Gómez Orea, Dr. Ingeniero Agrónomo y Miguel Gómez Villarino, Dr. Arquitecto.

La expresión “agro-socioeconómica”, pretende expresar conjuntamente la calidad de los suelos, la significación socioeconómica de los cultivos existentes y las condiciones socio-territoriales del entorno en que cada proyecto se inserta. Todo ello considerando la multifuncionalidad de la agricultura en términos de producción económica, pero también de garantía de conservación de espacios abiertos, necesarios para el equilibrio de un sistema territorial densamente poblado; espacios que, privados de la gestión que proporciona la agricultura, correrían el riesgo de desmantelamiento o de ocupación por actividades espurias.

La relevancia del aspecto que aquí se desarrolla se comprende porque prácticamente la totalidad de las tierras en que se ubican las PFV son cultivadas, habiéndose evitado cualquier afección a vegetación natural intercalada entre los cultivos.

El informe tiene los siguientes objetivos:

- Valorar la calidad agrológica de los suelos ocupados por las PFVs previstas.
- Valorar los impactos agro-socioeconómicos derivados del proyecto.
- Proponer medidas para mitigar o compensar los impactos y para perfeccionar los proyectos.

3. ÁMBITO DE ESTUDIO

Las diversas Plantas Solares Fotovoltaicas (PFV) previstas por las promotoras IGNIS ENERGÍA, ocuparán un amplio territorio en la zona centro de España: en la Comunidad Autónoma de Madrid y en dos áreas adyacentes de las provincias de Guadalajara y Toledo.

La siguiente ilustración refleja la ubicación de los Grupos de PFVs previstos con respecto a Madrid, Guadalajara y Toledo.

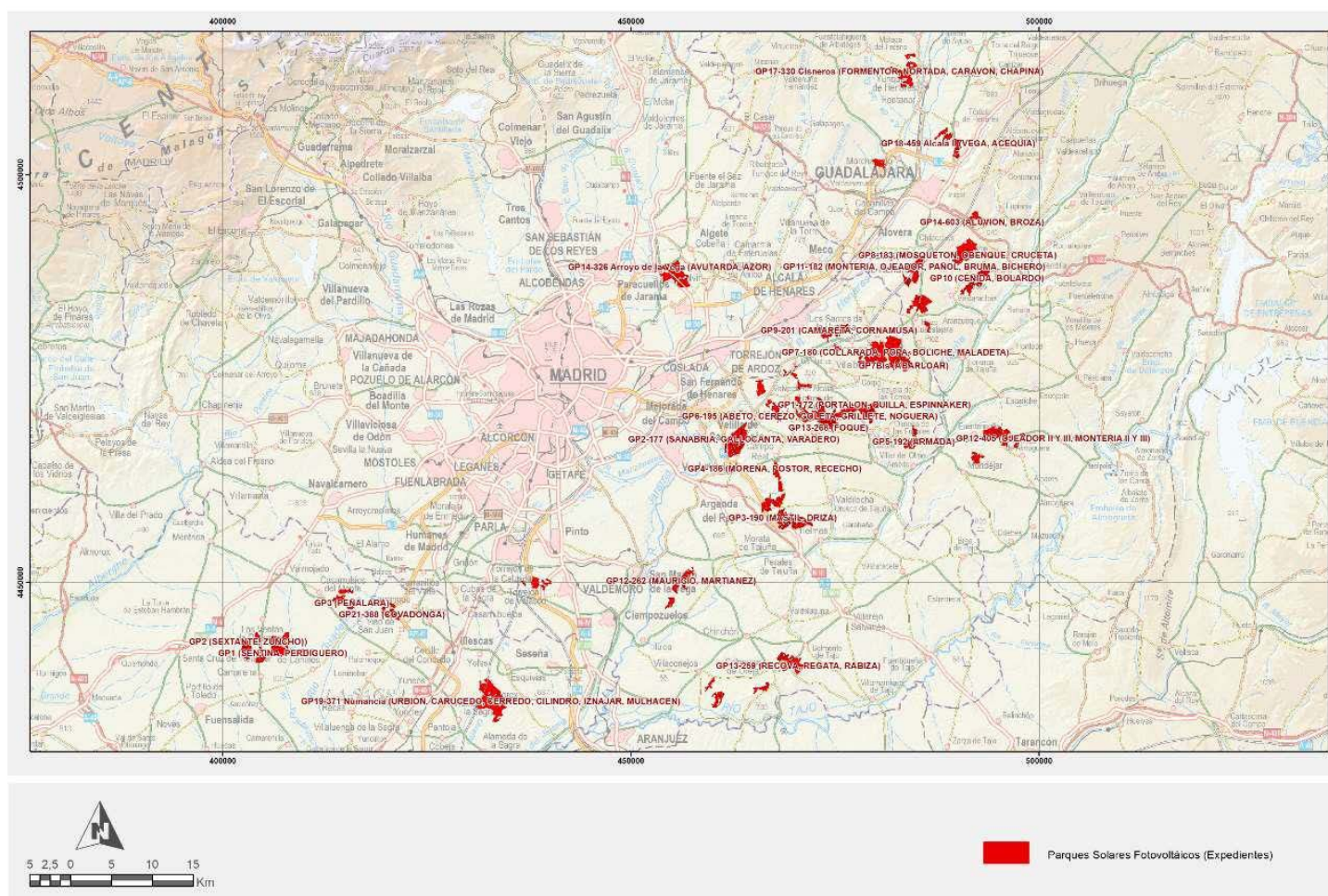


FIGURA 1. LOCALIZACIÓN DE LAS NUEVAS PFVs EN LA ZONA CENTRO DE ESPAÑA.

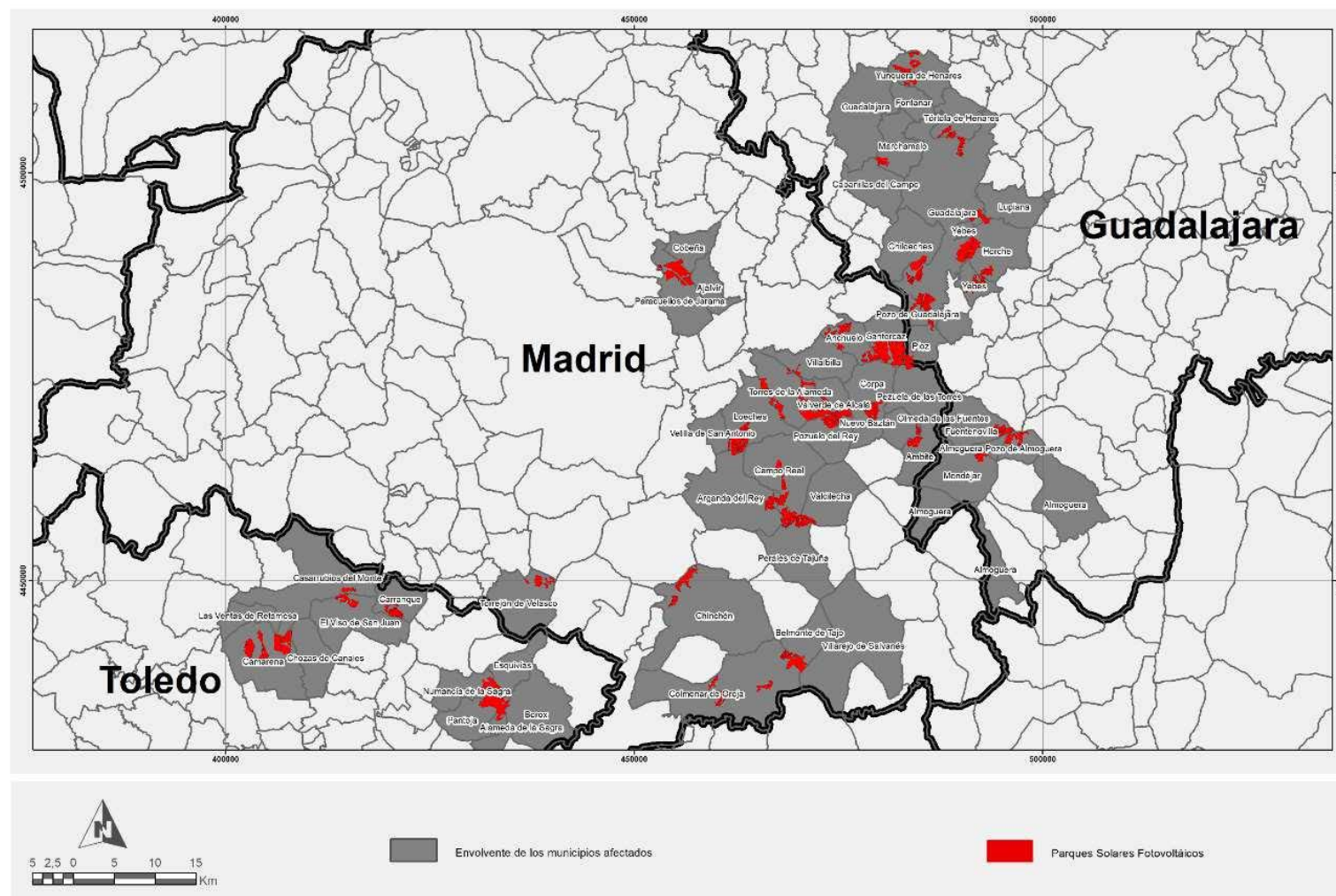


FIGURA 2. LOCALIZACIÓN DE LAS NUEVAS PFVs EN LA ZONA CENTRO DE ESPAÑA. MARCADOS LOS T.M. AFECTADOS

3.1 ÁMBITO DE ESTUDIO A NIVEL DE PROYECTO

En concreto, el proyecto con PFot-190 se ubicará en el Páramo de la Alcarria, entre los ríos Henares y Tajuña, sobre un terreno suavemente ondulado al norte de Perales de Tajuña, aledaño a la autovía A-3 y cruzado por la carretera Perales de Tajuña a Campo Real.

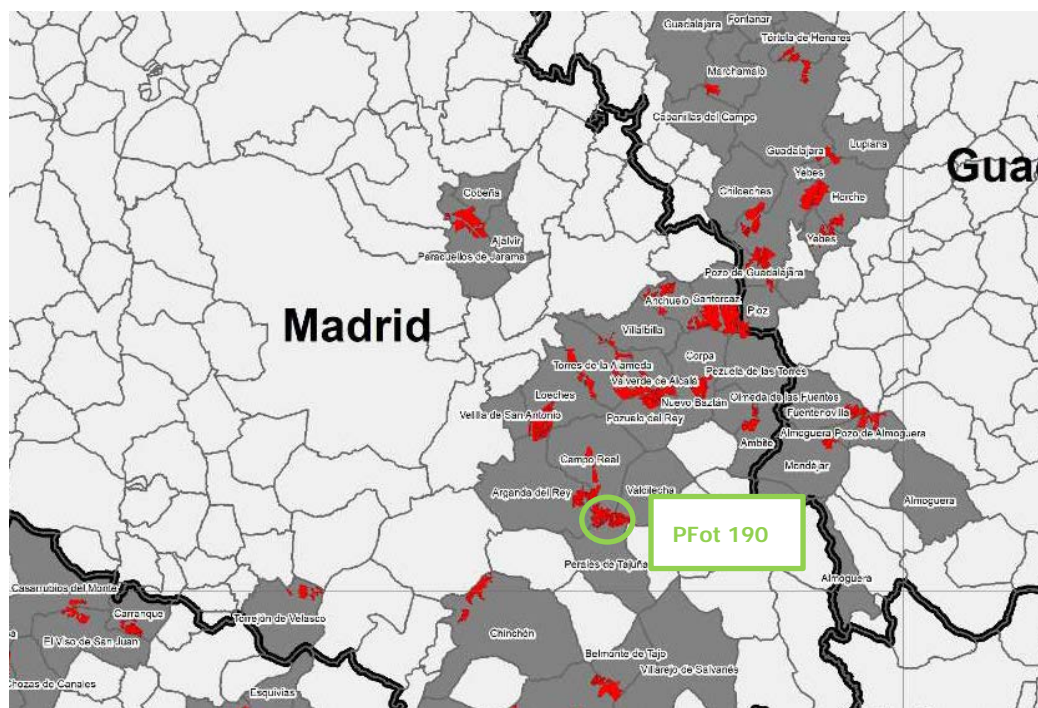


Figura 3 . Lugar de implantación del PFot en el conjunto de la promoción de nuevas PFVs en la zona centro.



Figura 4. Fotografía aérea del ámbito.

4. METODOLOGÍA DE ANÁLISIS

La metodología sigue un proceso de análisis, diagnosis y propuestas o medidas.

El análisis se basa en la identificación de la capacidad agrológica de los terrenos afectados, basándose en la descripción de tres grandes ejes: ámbito geomorfológico de la zona afectada, significación del cultivo y ambiente socioterritorial.

La parte central del estudio se centra en la diagnosis de la casuística “agrosocioeconómica” definida anteriormente y el planteamiento de los “espacios paradigmáticos” que supondrán la base para el establecimiento de medidas correctoras, compensatorias o perfeccionadoras que se recogen en la tercera y última parte de este informe.

Las propuestas o medidas se estudiarán en dos sentidos: por un lado, enfocadas en estudiar y desarrollar la compatibilidad de los cultivos más prometedores de la zona con la producción fotovoltaica; y, por otro lado, aprovechar las potencialidades en cada “espacio paradigmático” para compensar la afección o potenciar las sinergias de la implantación fotovoltaica en el sector primario.

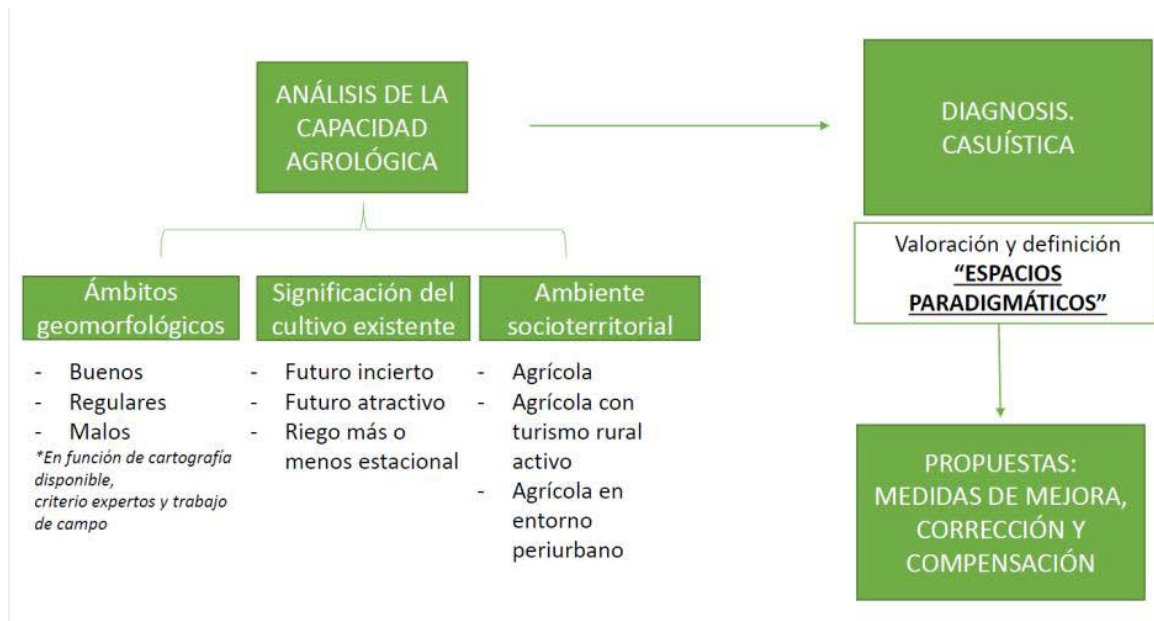


Figura 5. Diagrama básico de la metodología empleada en el presente informe.

En términos de definir la casuística, y a modo de síntesis, se dividen los ámbitos geomorfológicos, cultivos y ambientes socioterritoriales en las siguientes categorías, para el conjunto de proyectos de fotovoltaica que se desarrollan en la Comunidad Autónoma de Madrid y dos áreas adyacentes de las provincias de Guadalajara y Toledo:

ÁMBITOS GEOMORFOLÓGICOS Y CALIDAD DEL SUELO

Cabe destacar la categorización realizada por el equipo de Melissa Consultoría e Ingeniería Ambiental S.L. de la capacidad agrológica de los suelos que servirá de base para definir cada uno de los espacios paradigmáticos en los que se incluyan los proyectos analizados, y a su vez, para definir las medidas preventivas, correctoras o perfeccionadoras que conlleven a mitigar los efectos identificados.

La atribución de clases agrológicas parte de la cartografía oficial disponible, pero se ajusta a la realidad local y particular de cada parcela de cultivo, mediante criterio experto y trabajo artesanal basado en un intenso trabajo de campo y en conversaciones mantenidas con especialistas y con agricultores de la zona. Estas clases son:

- Buenos: Clase III con escasas limitaciones y clase II
- Regulares: Clase III con limitaciones severas
- Malos: Clase III con limitaciones muy severas y Clase IV

CULTIVOS

Para la significación del cultivo existente a nivel local y regional se definen las siguientes categorías:

- Cultivo con futuro incierto, escasamente atractivo: cereal extensivo en rotación con leguminosas de grano y menos con colza o cártamo.
- Cultivo con tendencia a permanecer y futuro atractivo: olivar, viña, almendro, pistacho, nogales y cereal con riego ocasional.

- Cultivos dotados de riego más o menos estacional: todos los anteriores y otros.

AMBIENTES SOCIOTERRITORIALES

Para la clasificación de los ambientes territoriales se definen las siguientes categorías:

- Áreas de carácter agrícola exclusivo o clara dominancia de la agricultura en la creación de riqueza y empleo
- Áreas de carácter agrícola equilibrado y diversificado con otros sectores de actividad
- Carácter periurbano dinámico y diversificado con dominancia industrial y otras actividades sin orden aparente

Cabe indicar que existen numerosas situaciones que participan varias de las características citadas.

Las reflexiones contendidas a lo largo de todo el documento y la casuística establecida en el punto anterior, han proporcionado la base para definir una serie de espacios paradigmáticos en el área de referencia del conjunto, a cada uno de los cuales se pueden asociar medidas correctoras, compensatorias o perfeccionadoras de los grupos de proyectos incluidos en ellos. Estos son:

Los espacios son los siguientes:

- 1) Espacios en los que la gestión agrícola y ganadera extensiva cumplen una función conservadora de espacios abiertos indispensables para el equilibrio territorial
- 2) Espacios cuyo carácter agroganadero convive sinérgicamente con el turismo: Nuevo Baztán (Madrid) y Carranque (Toledo).
- 3) Espacios agrícolas prósperos en municipios socioeconómicamente equilibrados: Colmenar de Oreja.
- 4) Espacios periurbanos en los que la agricultura compite en desventaja por el suelo y los recursos humanos y financieros: Arganda, Velilla de san Antonio, Loeches, Torres de la Alameda y Campo Real.
- 5) Espacios agrícolas que incluyen zonas con regadío.
- 6) Espacios agroganaderos en el Páramo de la Alcarria en Guadalajara con centro en Mondéjar.
- 7) Espacios agroganaderos alejados de presiones sobre su función conservadora del espacio abierto: la Campiña de La Sagra de Toledo y Madrid, y las zonas del Páramo de la Alcarria no incluidas en grupos anteriores.
- 8) Espacios agroganaderos en los que se producen notables efectos acumulativos.

A continuación, se muestra el mapa con los espacios paradigmáticos:

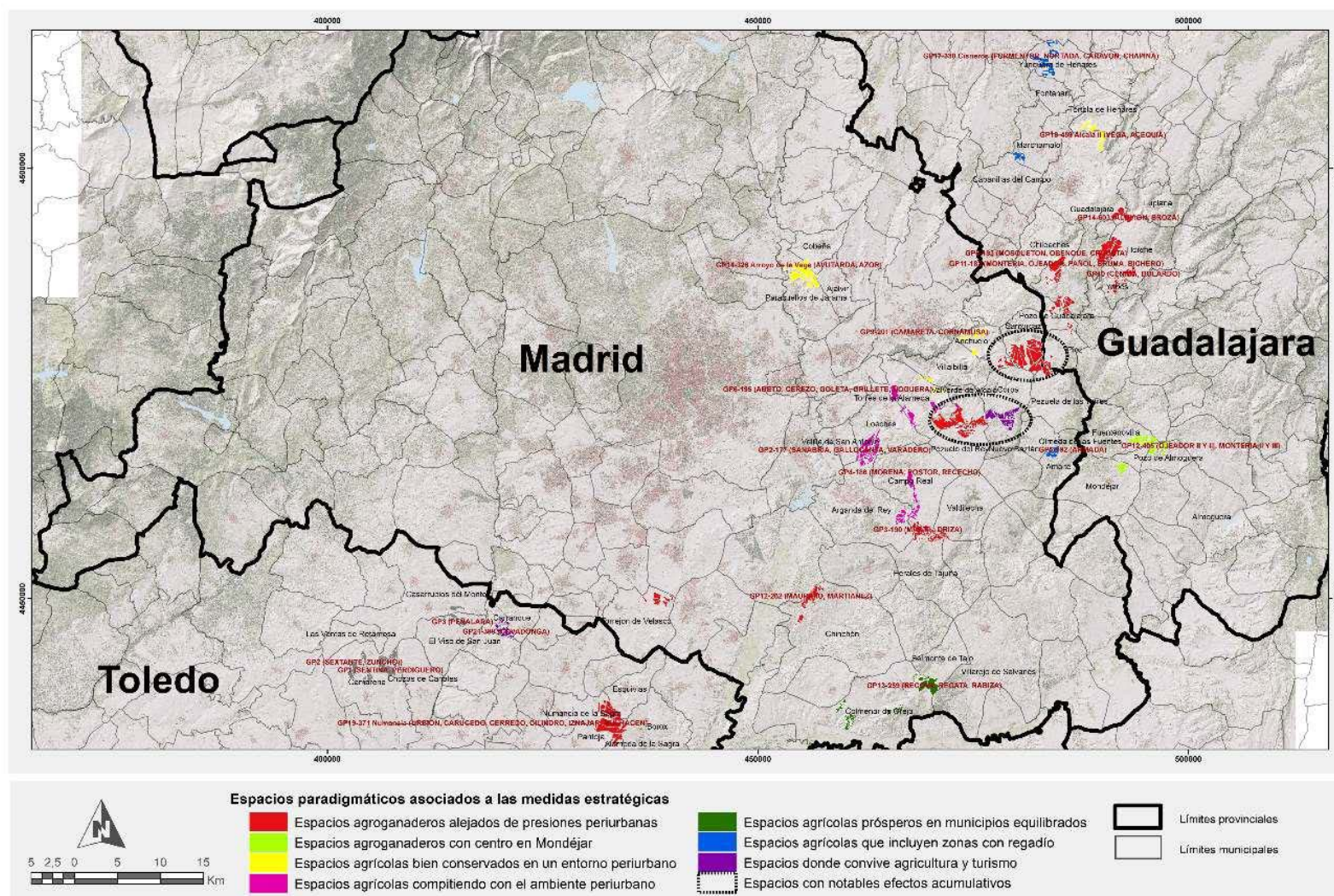


Figura 6. Espacios paradigmáticos para cada uno de los proyectos.

5. RESULTADOS

5.1 ÁMBITO GEOMORFOLÓGICO, SUELOS Y CAPACIDAD AGROLÓGICA

Una primera aproximación que ayudará a entender el tipo de suelos y cultivos, consiste en identificar el ámbito geomorfológico en el que se enmarca el proyecto. Se define por los materiales del terreno, los procesos que operan sobre él y las formas que adquiere la superficie de tales terrenos en virtud de su acción sobre los materiales.

En el siguiente mapa se representan los ámbitos geomorfológicos que abarcan todos los proyectos analizados, indicándose la ubicación del PFot-190.

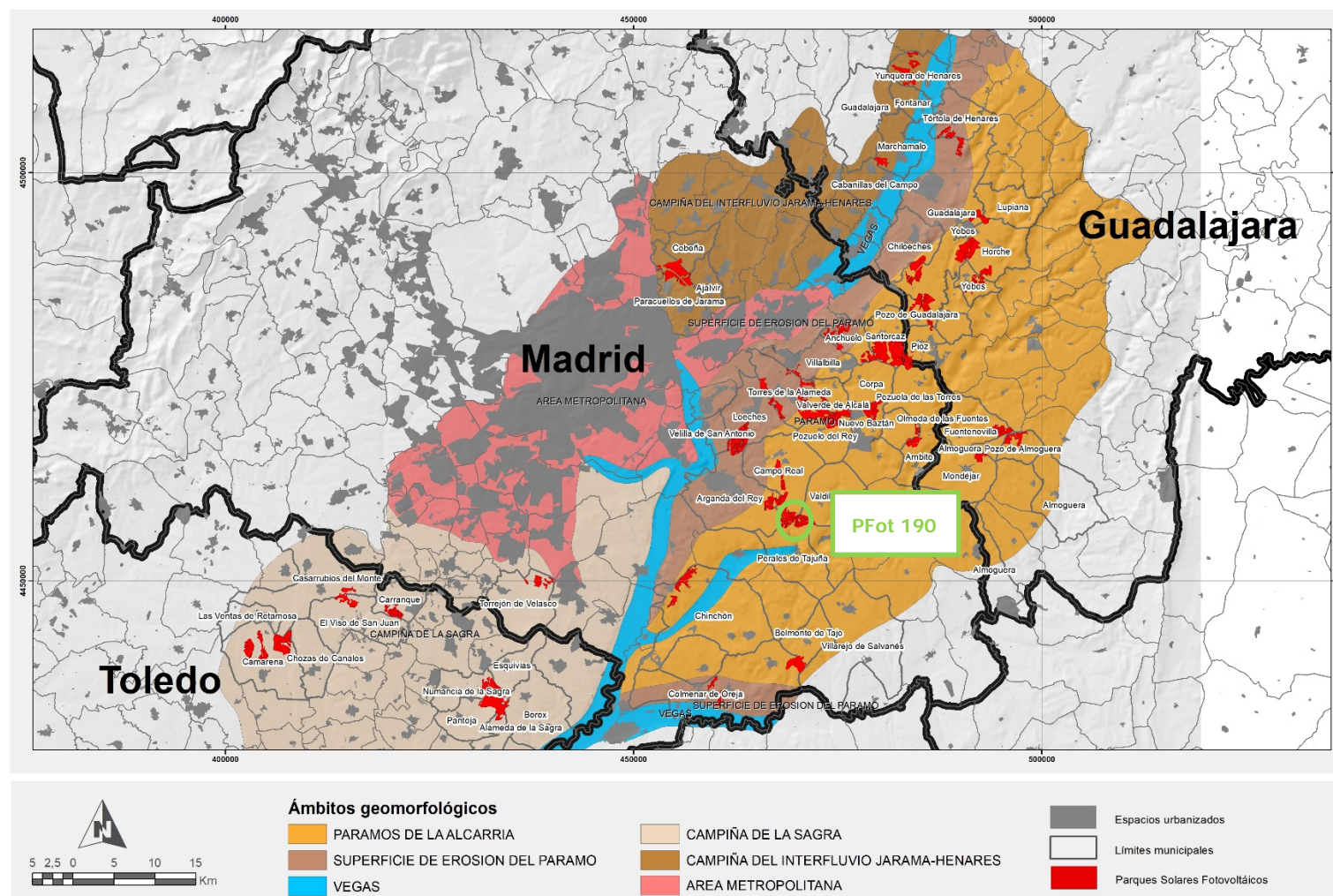


Figura 7. Ámbitos geomorfológicos para el conjunto de la promoción fotovoltaica.

El ámbito geomorfológico en el que se enmarca el Pfo 190 es el Páramo de la Alcarria, una superficie de relieve tabular, conformado por depósitos calizos del Plioceno y del Mioceno, originariamente procedentes de la evaporación y progresiva desecación de los mares preexistentes; son por tanto sensiblemente planos o ligeramente alterados por la erosión hídrica.

Sobre ellos se han desarrollado suelos de espesor relativamente escaso, debido de un lado a la dureza de los materiales calizos de los que proceden (la clásica costra caliza del páramo), y de otro a unas desfavorables condiciones climáticas, a causa de su elevada altitud (entre 800 y 1000 msnm) y de la continentalidad derivada de ella, así como del alejamiento de las costas, al que no alcanza el atemperamiento térmico que produce el mar.

El tipo de suelos predominantes, distribuidos por todo el páramo, son los Luvisoles: suelos con un horizonte subsuperficial con mayor contenido de arcillas que en la superficie, a causa de la migración de éstas hacia el interior mediante procesos edafogénicos. Son suelos fértiles que admiten numerosos cultivos, muy adecuados para el uso que se les da en la zona.

También abundan los Leptosoles o litosoles: suelos con un espesor reducido y escasa proporción de materiales de grano fino; y los regosoles: suelos minerales muy poco desarrollados con materiales no consolidados sobre terrenos erosionados en zonas altas áridas y semiáridas. Ambos tipos de suelo presentan notables limitaciones para los cultivos, siendo generalmente su vocación de pastizal, forestal o de carácter natural.

Los Calcisoles, suelos ricos en carbonatos y pH básico, abundan en toda la extensión del páramo, como corresponde al carácter calizo de su formación. Sus limitaciones para la agricultura derivan, generalmente, de su frecuente pedregosidad y escaso espesor, así como una cierta tendencia a la salinidad, que cuando se resuelve mediante riego deriva en una buena productividad.

Por otro lado, es muy significativa la presencia de dolinas de superficie considerable y escasa profundidad, producidas por los procesos de carstificación (disolución) de las calizas del páramo y consiguiente hundimiento del terreno conformando zonas topográficamente deprimidas que acumulan sedimentos con una alta componente de arcillas; esta circunstancia, unida a la acumulación de humedad edáfica, ha favorecido la formación de suelos de buena calidad agrológica, de clase III con muy escasas limitaciones, que en algunos casos pueden alcanzar la clase II. Son frecuentes las terra rossa (suelos rojos mediterráneos) gracias a la decalcificación de las arcillas, que desplaza los materiales blanquecinos carbonatados manifestándose la presencia de óxidos de hierro: la combinación de ambos elementos da un tono rosado que justifica su nombre. Drena bien y es un suelo relativamente fértil especialmente adecuado para el cultivo de la viña.

En términos de capacidad de uso agrícola, prácticamente todo el terreno se asocia a la clase III, con limitaciones relacionadas con el espesor de suelo y con dificultades edáficas y climáticas debido a la altitud y a la aridez; solo localmente existe clase II, en lugares donde la carstificación ha generado las ya señaladas dolinas cuya morfología deprimida ha favorecido la sedimentación y por consiguiente un mayor espesor de suelo y edafogénesis más desarrollada. Su escasa superficie relativa le quita significación en el conjunto.

El resto de las clases, hasta la VIII, no cultivables, con destino de pastizal, forestal o terreno natural, no afectan a este informe, ya que prácticamente todas las tierras acopadas son agrícolas.

En suma, estamos ante unos suelos de calidad media para la agricultura.

5.2 CULTIVOS Y APROVECHAMIENTOS DEL SUELO

La principal producción en la región madrileña es cereal seguida de olivar y viñedo; en las vegas, maíz y cultivos hortícolas; y en otras campiñas, ajos, cebollas, melones, etc. En la cuenca del Henares, en Guadalajara, incluidos los páramos, predomina el girasol alternando con cereal; seguido del olivar; en las vegas destaca el maíz híbrido y especies forrajeras. En La Sagra domina también el cereal de secano, seguido de una importante producción de olivar y viñedo.

En cifras, se puede estimar, en el área centro afectada por la futura implantación de PFVs., en torno a un 10 a 12% de regadíos; entre un 70 y un 75% es cereal de secano; y algo menos del 15 a 20% cultivos leñosos, vid y olivo principalmente.

A continuación, se describe la tipología de cultivos existentes en la zona teniendo en cuenta las fortalezas y debilidades de dichos cultivos en su contexto socioterritorial, así como la dinámica reciente y las perspectivas de futuro.

En el ámbito del Pfo 190 la mayor parte es cultivo extensivo de cereal de secano, con presencia de olivar y viña.

En cuanto a las expectativas del cultivo, este cultivo tiene dificultades de rentabilidad a causa de la reducción pluviométrica derivada del cambio climático, de las expectativas decrecientes de las subvenciones de la PAC y de los bajos precios en origen del cereal.

En estas circunstancias, parece probable que la gestión de la agricultura cerealista extensiva de la zona, hacia el futuro, no esté en manos del tipo de agricultores históricamente dedicados a ella, sino que tenderá a ser sustituida por promotores privados o entidades empresariales alejadas del terreno, que realizan las labores culturales a través de empresas específicas que prestan este tipo de servicio.

Se trata, por tanto, según la clasificación recogida en el apartado 3 "Metodología" de un tipo de cultivo con futuro incierto.

5.3 AMBIENTE SOCIOTERRITORIAL

Este eje se refiere a la pertinencia y viabilidad de la agricultura desde el punto de vista de la orientación social, económica y territorial del entorno en que se inserta.

Ya se ha mencionado la pertenencia al área funcional de Madrid, pero existen peculiaridades locales que permiten diferenciar las categorías que se describen a continuación.

Dichas categorías se han identificado, primero, a partir de una inspección visual del entorno próximo, complementado con un análisis de gabinete y conversaciones con expertos conocedores de la agricultura madrileña.

En el ámbito del PFot 190 la agricultura extensiva soporta la presión competencial de la industria y los servicios por mano de obra y otros recursos productivos, lo que se manifiesta en grandes dificultades para el relevo generacional.

Pero existe una dinámica urbanística considerable, especialmente urbanizaciones de baja densidad en Pioz, en las que se mezclan viviendas permanentes con otras de carácter de segunda residencia.

Esta circunstancia, unida a la proximidad de potente eje de desarrollo del vecino valle del Henares, indica que, reconociendo cierta dependencia del cultivo, el significado social en términos de renta y empleo de la dominante, el cereal, es reducido. De hecho, según lo manifestado por los propios agricultores de la zona, una superficie de la magnitud de la ocupada por el grupo de PFV, de 151 ha, no llega a generar empleo directo; y el beneficio económico de esa superficie estaría por debajo de los 50.000 euros anuales.

5.4 ESPACIO PARADIGMÁTICO DE APLICACIÓN AL PFOT 190 RESULTADO DEL ANÁLISIS ANTERIOR

La combinación de los tipos señalados para los tres ejes anteriores, proporciona una casuística a la que se asocia un nivel de aceptabilidad desde el punto de vista agrosocioeconómico. Esto proporciona la base para definir una serie de espacios paradigmáticos en el área de referencia del conjunto, a cada uno de los cuales se pueden asociar medidas correctoras, compensatorias o perfeccionadoras de los grupos de proyectos incluidos en ellos.

Estos espacios paradigmáticos, por tanto, sirven como ayuda para la concreción y aplicación de las medidas.

Tal y como se muestra en la Figura 6, el Pfo-190 se enmarca en el espacio paradigmático 4) **“Espacios periurbanos en los que la agricultura compite en desventaja por el suelo y los recursos humanos y financieros”**.

6. MEDIDAS

Las medidas se plantean en función de los espacios paradigmáticos señalados en el punto anterior. Se concretan en:

- Medidas transversales a nivel regional, cuyos resultados son aplicables a todos los grupos de PFV.
- Medidas específicas para cada grupo de PFV o PFot.

En el primer caso, se trata de medidas a ejecutar en dos fases. La primera fase consistirá en un proyecto de investigación en I+D+I “agrovoltaje”. Esta investigación se ejecutará en cuatro parcelas experimentales, de 0,5 hectáreas cada una, y cada una vinculada a un *módulo*, el cual viene determinado por la ubicación del proyecto en los diversos ámbitos geomorfológicos, y por la disponibilidad de aguas residuales para riego.

De este modo, cada expediente estudiado en el total de la promoción global, se adscribe a uno de los cuatro módulos definidos y los resultados de la investigación se aplicarán, en una segunda fase, al resto de proyectos.

La asignación de medidas (generales y específicas) por espacio paradigmático y PFot, se describe en la tabla siguiente:

ASIGNACIÓN DE LAS MEDIDAS A LOS ESPACIOS PARADIGMÁTICOS		MEDIDAS CON RESULTADOS APLICABLES A TODOS LOS GRUPOS				MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA CIERTOS GRUPOS		
		Agrovoltáicas: ensayo ex novo				Agrovoltáicas: ensayo asociado a los cultivos existentes	"Culturvoltáicas"	De desarrollo rural
		Módulo 1 Páramo	Módulo 2 Superf. Erosión	Módulo 3 Superf. Erosión Riego residuales	Módulo 4 Campiña con riego			
ESPACIOS PARADIGMÁTICOS	1. Espacios agrícolas conservadores de espacios abiertos		Pfot 201 Pfot 195 Pfot 459 Pfot 326					
	2. Espacios agrícolas conviviendo con turismo	Pfot 172 Pfot 388	Pfot 388				Pfot 172 Pfot 388	
	3. Espacios agrícolas sectorialmente equilibrados	Pfot 259				Pfot 259	Pfot 259	Pfot 259
	4. Espacios periurbanos		Pfot 178 Pfot 195 Pfot 186	Pfot 178 Pfot 195 Pfot 186		Pfot 178 Pfot 195 Pfot 186	Pfot 178 Pfot 195 Pfot 186	
	5. Espacios agrícolas con regadío				Pfot 330 Pfot 192			
	6. Espacios agrícolas a desarrollar con centro en Mondéjar	Pfot 405				Pfot 405		Pfot 405
	7. Espacios agrícolas alejados de presiones urbanísticas							
	8. Espacios agrícolas con efectos acumulativos	Pfot 268 Pfot 172 Pfot 191 Pfot 180 Pfot 195	Pfot 180 Pfot 195	Pfot 195			Pfot 172	Todos los Grupos

Figura 8. Relación de medidas propuestas para cada uno de los escenarios paradigmáticos

6.1 APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS AL PFOT-190

El expediente con PFot-190 pertenece al denominado espacio paradigmático 4, dado su carácter periurbano, resultándole de aplicación las siguientes medidas:

- Medida correspondiente al denominado "Módulo 2": implantación de un proyecto ex novo ubicado en la superficie de erosión/sedimentación
- Medida correspondiente al denominado "Módulo 3": implantación de un proyecto piloto ex novo en la Superficie de erosión/sedimentación con posibilidad de utilizar aguas residuales urbanas
- Medidas agrovoltáicas: ensayo asociado a los cultivos existentes
- Implantación de medidas de carácter "culturvoltáico"

A continuación, se definen en mayor medida cada una de ellas.

6.1.1 Módulo 2: Medida agrovoltáica, proyecto piloto *ex novo* en Superficie de erosión/sedimentación

Esta medida se basa en iniciar de inmediato un proceso de I+D con carácter de proyecto piloto en la superficie no ocupada de los polígonos de la PFV localizadas en la superficie de erosión/sedimentación, sobre un total de 0,5 ha.

Dicho proyecto piloto consistiría en la experimentación de la compatibilidad de las PFV con ciertos cultivos y otros aprovechamientos primarios. Entre los cultivos a experimentar, se proponen los leñosos: olivar, viña, almendro, pistacho, nogal y otros, en extensivo y en intensivo. Entre los

arbustivos, plantas de extracto: aromáticas, medicinales, y otras especies emergentes. Entre los cultivos herbáceos, cereal en rotación con leguminosas de grano, colza, cártamo, girasol y otros. Complementariamente se ensayará el aprovechamiento apícola, así como de ovino.

El ensayo atenderá al tipo e intensidad del cultivo, a la anchura de las calles, a la tecnología de las labores culturales y de mantenimiento de las instalaciones, e incluso al diseño polivalente de la maquinaria adecuada.

Se estima una anchura de calles entre los ejes de las líneas de paneles de entre 5 y 6 metros en las que se instalaría el cultivo (por ejemplo, una línea en el eje de la calle ocupada por olivos) que dejarían unos 2,5 metros para las operaciones de cultivo y mantenimiento de las instalaciones a cada lado de la línea.

Considerando una anchura de ocupación de los paneles de 3 m, la separación entre los ejes de las líneas de cultivo estaría entre 8 y 9 metros.

Por otro lado, específicamente, el ensayo analizará y verificará la posibilidad de utilizar el agua de limpieza de los paneles para aportar algún riego de apoyo, aunque sea de carácter precario, y las condiciones para ello.

La parcela de experimentación de este módulo se propone ubicada entre Santorcaz y Corpa, dentro del ámbito de implantación del expediente con PFot-180.

En consecuencia, por el momento, en la construcción y operación de expediente con PFot-190, no se llevarán a cabo acciones concretas en este sentido; los resultados de la experimentación se aplicarán más adelante, en función de los resultados que se vayan obteniendo de esta investigación, una vez que se haya validado su viabilidad y los cultivos óptimos. Entonces, la medida se podrá aplicar en la superficie de las propias plantas del PFot-190 a lo largo de la vida útil de las mismas, o bien en el momento en que se reemplacen elementos de los seguidores solares, se desmonten y retiren determinadas áreas de paneles solares, dejando suelo libre en el interior del recinto, etc.

La ejecución de la medida, será financiada de manera íntegra por el expediente con PFot-180.

6.1.2 Módulo 3: Medida agrovoltáica, proyecto piloto *ex novo* en Superficie de Erosión/Sedimentación con posibilidad de utilizar aguas residuales

Esta medida se basa en iniciar de inmediato un proceso de I+D con carácter de proyecto piloto en la superficie no ocupada de los polígonos de la PFV localizadas en la superficie de erosión/sedimentación, sobre un total de 0,5 ha.

Dicho proyecto piloto consistiría en la experimentación de la compatibilidad de las PFV con los cultivos y aprovechamientos primarios descritos en el Módulo 2, pero ahora con la posibilidad de proporcionarles riegos de apoyo, aprovechando aguas residuales de origen urbano, debidamente depuradas.

El ensayo requiere primero realizar un estudio sobre la viabilidad técnica, ambiental, social y económica de reutilizar aguas residuales producidas en la zona, incluyendo las necesarias medidas

de depuración, así como la cantidad de ellas de las que se podría disponer¹. Existe abundante bibliografía y experiencia sobre esta posibilidad, por ejemplo, en Alicante, en las Islas Canarias y en el propio Madrid, de manera que la viabilidad parece probable y la oportunidad, excelente.

El ensayo atenderá al tipo e intensidad del cultivo, a la anchura de las calles, a la tecnología de las labores culturales y de mantenimiento de las instalaciones, e incluso al diseño polivalente de la maquinaria adecuada.

Se estima una anchura de calles entre los ejes de las líneas de paneles de entre 5 y 6 metros en las que se instalaría el cultivo (por ejemplo, una línea en el eje de la calle ocupada por olivos) que dejarían unos 2,5 metros para las operaciones de cultivo y mantenimiento de las instalaciones a cada lado de la línea.

Considerando una anchura de ocupación de los paneles de 3 m, la separación entre los ejes de las líneas de cultivo estaría entre 8 y 9 metros.

Por otro lado, específicamente, el ensayo analizará y verificará la posibilidad de utilizar el agua de limpieza de los paneles para aportar algún riego de apoyo, aunque sea de carácter precario, y las condiciones para ello.

Aunque es una decisión que debe ser adoptada a nivel de proyecto, la parcela de experimentación de este módulo se propone ubicada dentro del ámbito de implantación del expediente con PFot-186.

Los resultados de la experimentación se aplicarán más adelante, en función de los resultados que se vayan obteniendo de esta investigación, una vez que se haya validado su viabilidad y los cultivos óptimos. Entonces, la medida se podrá aplicar en la superficie del resto de plantas incluidas en el resto de expedientes con aplicación del Módulo 3, a lo largo de la vida útil de las mismas, o bien en el momento en que se reemplacen elementos de los seguidores solares, se desmonten y retiren determinadas áreas de paneles solares, dejando suelo libre en el interior del recinto, etc.

No obstante, la ejecución de esta medida se financiará a partes iguales por los expedientes con PFot 178, 186, 190 y 195. Se presentan a continuación dos presupuestos iniciales:

Presupuesto estimado de la medida en caso de realizarla directamente el promotor

Implantación de los cultivos: 2.000 €/ha por 0,5 ha: 1.000 €

Cuidados culturales de los cultivos y otros gastos: 2.000 €/ha,año por 0,5 ha y 5 años: 5.000 €

Gestión científico técnica a cargo de investigador acreditado: 5.000 €/año por 5 años: 25.000 €

TOTAL: 31.000 €

Presupuesto estimado de la medida en caso de realizarla mediante colaboración con un centro de investigación

¹ A título informativo, se aportan los siguientes datos: el consumo medio de agua en Madrid es de unos 130 litros/persona y día, lo que supone unos 40 m³/persona y año. El consumo previsto para regar con riego localizado 1 ha de un terreno agrovoltico podría estar entre 3.000 y 4.000 m³/ha y año. En consecuencia, con las aguas residuales de unas 100 personas o unas 25 familias se podría regar la 1/2 hectárea señalada. Esta agua habría de ser debidamente canalizada, depurada e insertada en una instalación apropiada de riego.

La investigación señalada puede ser realizada por la entidad promotora de los proyectos, o lo que sería preferible, contar con la colaboración del centro de investigación agronómica IMIDRA de la Comunidad de Madrid. Probablemente se puede reducir el presupuesto a la mitad, teniendo en cuenta que el centro se beneficia de la investigación.

6.1.3 Medidas agrovoltaicas: ensayo asociado a los cultivos existentes y a los proyectos de las PFV²

El objetivo de esta medida es crear a medio plazo un paisaje agrovoltaico eficaz y coherente con su entorno, haciendo compatible el cultivo actualmente existente en el entorno, con el proyecto formulado para las PFV, o bien extender el proyecto sobre un espacio contiguo con las mismas características del proyecto o ligeramente modificadas.

El ensayo que se propone consiste, justamente, en analizar la posibilidad de mantener los cultivos existentes y, en su caso, verificarla, adaptando los seguidores solares o líneas de paneles, a las orientaciones de las líneas de los olivos existentes.

El presupuesto detallado de esta medida, se desarrollará junto al Proyecto Técnico de Ejecución, ya que dependerá directamente del mismo.

² Esta medida será de aplicación en una de las PFV integradas en el Nudo “Loeches-Ardoz”.