



Cofinanciado por
la Unión Europea



JORNADA SOBRE LA SITUACIÓN DE LA AGRIVOLTAICA EN ESPAÑA

Informe prospectivo sobre la situación de la Energía Agrivoltaica en España

Plataforma Agrivoltea

Rafael López Luque

Catedrático de Física Aplicada. Grupo de Investigación

TEP 215: «Física para las Energías Renovables»

email: rafael.lopez@uco.es



Informe prospectivo sobre la situación de la Energía Agrivoltaica en España



AUTORES:

Rafael López Luque

Luis Manuel Fernández de Ahumada

Pablo Gallego Rodríguez

Francisco Javier Gómez Uceda

Juan Muñoz Peinado

Purificación Fernández García

José Santos Pulido Mancebo

José Cristóbal Ramírez Faz

Marta M^a Varo Martínez

En Córdoba, marzo de 2023



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN

2. SISTEMAS AGRIVOLTAICOS

3. AGRIVOLTAICA: ASPECTOS AGRONÓMICOS

4. TECNOLOGÍAS FOTOVOLTAICAS APLICADAS A LA AGRIVOLTAICA

5. ESTUDIOS DE RENTABILIDAD: INDICADORES

6. LIMITACIONES DE LA AGRIVOLTAICA

7. POLÍTICAS Y PROGRAMAS DE FOMENTO DE LA AGRIVOLTAICA

8. POTENCIAL DE DESARROLLO DE LA AGRIVOLTAICA EN ESPAÑA

9. CONCLUSIONES

10. RECOMENDACIONES

REFERENCIAS

1. INTRODUCCIÓN

- Condicionantes Ambientales
- Condicionantes energéticos y de superficie

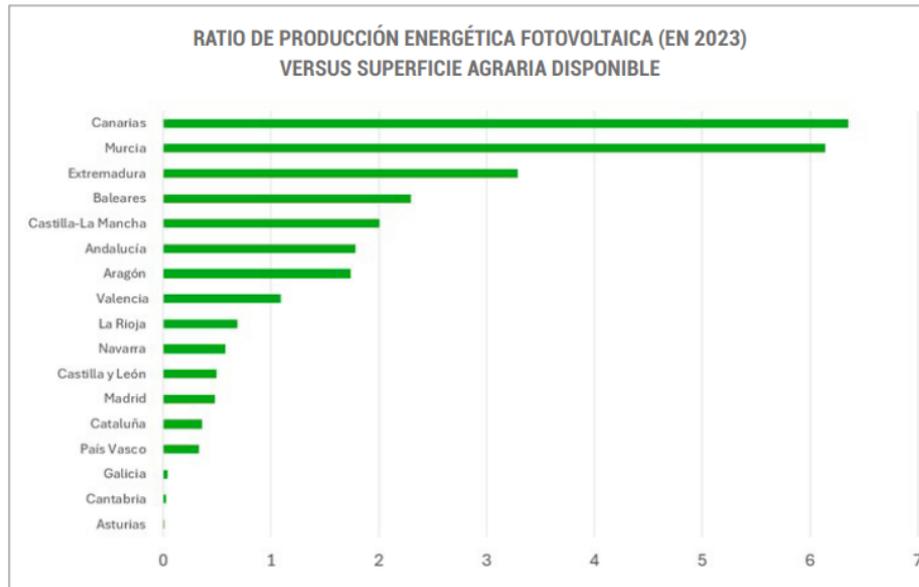


Figura 2. Geográfica de las instalaciones de energía solar fotovoltaica en España en 2023.
(Fuente: Elaboración a partir de [21,22]).

- Debilidades del crecimiento fotovoltaico

2. SISTEMAS AGRIVOLTAICOS

2.1. La Agrivoltaica como Solución Alternativa para Compatibilizar la Producción Agrícola y Fotovoltaica

2.2. Clasificación de las Instalaciones Agrivoltaicas

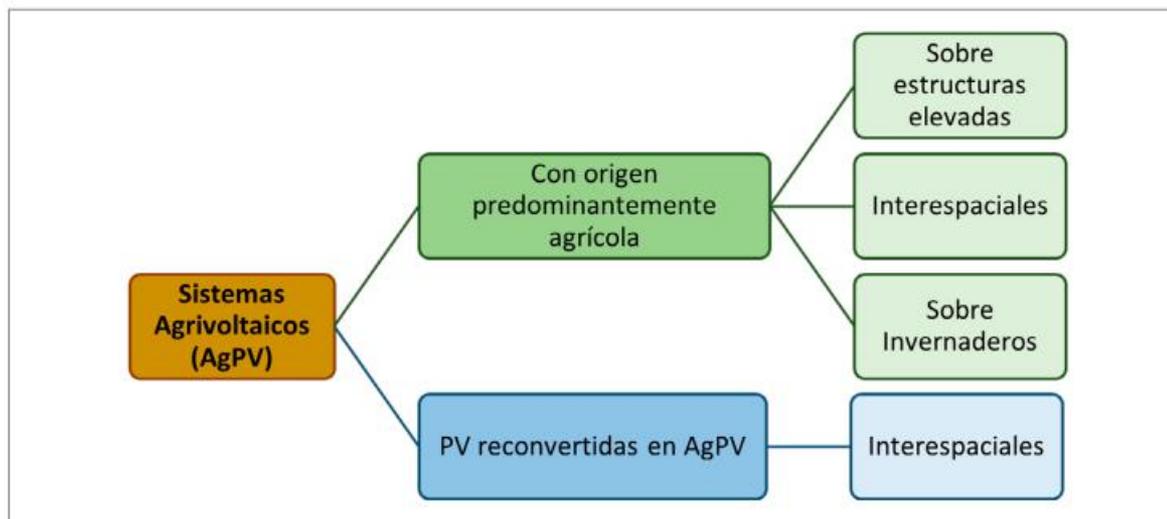


Figura 5. Clasificación de sistemas agrivoltaicos.

3. AGRIVOLTAICA: ASPECTOS AGRONÓMICOS

3.1. Interacción entre Sistemas Productivos: Influencia de los Colectores Solares en la Agricultura

3.1.1. Radiación Solar

3.1.2. Temperatura Ambiente en la zona de Cultivo

3.1.3. Evapotranspiración

3.1.4. Manejo de la Precipitación y Riego

3.2. Cultivos Agrivoltaicos: Potencial y Principales Requerimientos

3. AGRIVOLTAICA: ASPECTOS AGRONÓMICOS

3.1. Interacción entre Sistemas Productivos: Influencia de los Colectores Solares en la Agricultura

3.1.1. Radiación Solar.

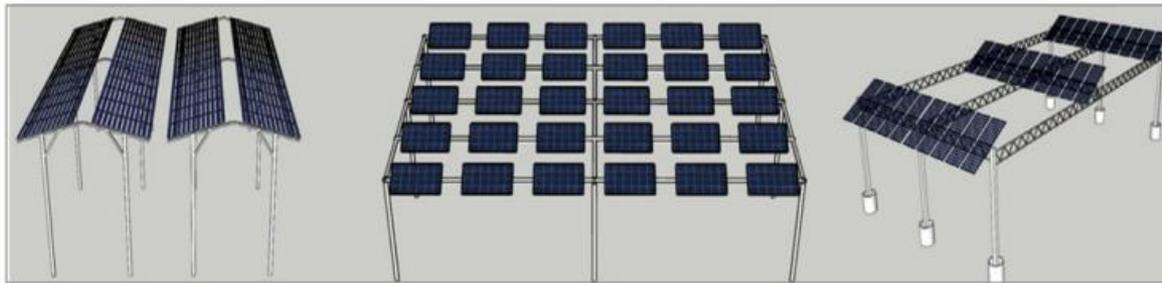


Figura 7. Estrategias de gestión de irradiancia solar incidente en plantas agrivoltaicas [43].

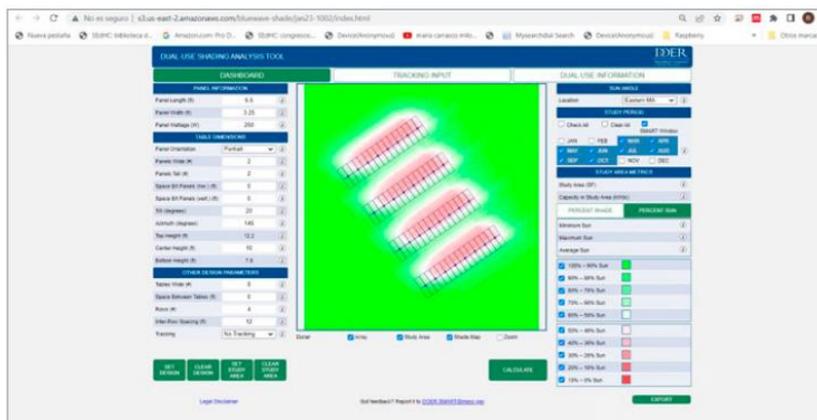


Figura 8. Interfaz de usuario de Bluewave-Shade [85].

3. AGRIVOLTAICA: ASPECTOS AGRONÓMICOS

3.2. Cultivos Agrivoltaicos: Potencial y Principales Requerimientos

TABLA 2. Revisión sistemática de estudios empíricos sobre rendimiento de cultivos en explotaciones agrivoltaicas

CULTIVO	VARIEDAD	EMPLAZAMIENTO	TASA DE SOMBREO	VARIACIÓN DE RENDIMIENTO	REF
LECHUGA	--	Santiago, Chile	30%	-8%	[123]
	Kiritabi y Madelona	Montpellier, France	50% de densidad de colectores solares (con seguimiento solar)	Entre -5 % y -30% Las pérdidas disminuyen con seguimiento solar que favorezca al cultivo	[72]
	--	Montpellier, France	50 % de densidad de colectores solares	Entre - 1 % y -19 %	[65]
			100 % de densidad de colectores solares	Entre - 21 % y -42 %	[65]
	--	Japón	50%	Entre - 10 % y -40 % (dependiendo de la estación)	[124]
COL	--	Massachusetts, USA	38%	-30%	[107,109]
COL RIZADA	--	South Deerfield, Massachusetts, USA	38%	+ 25 % (2016, con verano cálido y seco) - 50 % (2017, con verano frío) - 45 % (2018)	[107,109]

4. TECNOLOGÍAS FOTOVOLTAICAS APLICADAS A LA AGRIVOLTAICA

4.1. Inteligencia Artificial y Software

4.2. Materiales: Módulos Solares Semitransparentes

4.3. Estructuras de Montaje y Diseños Optimizados para Sistemas Agrivoltaicos

4.4. Diseño de Seguidores Solares Optimizados para Sistemas Agrivoltaicos



Fig.20 Módulos semitransparentes desarrollados por LUMO [140]

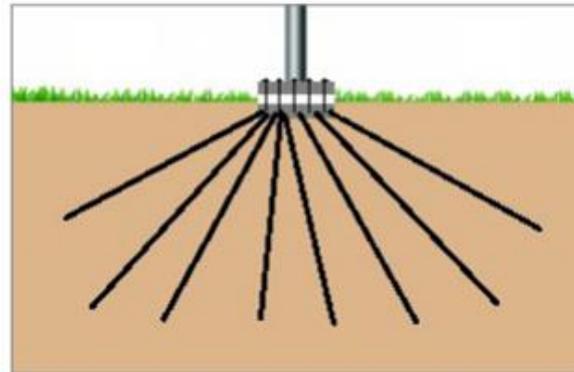


Fig.25. Diagrama de principio de las cimentaciones sin hormigón Spinnanker



Fig.17. Proyecto Regace: Seguidores solares sombreadores en interior de invernadero

4. TECNOLOGÍAS FOTOVOLTAICAS APLICADAS A LA AGRIVOLTAICA

4.1. Inteligencia Artificial y Software

4.2. Materiales: Módulos Solares Semitransparentes

4.3. Estructuras de Montaje y Diseños Optimizados para Sistemas Agrivoltaicos

4.4. Diseño de Seguidores Solares Optimizados para Sistemas Agrivoltaicos

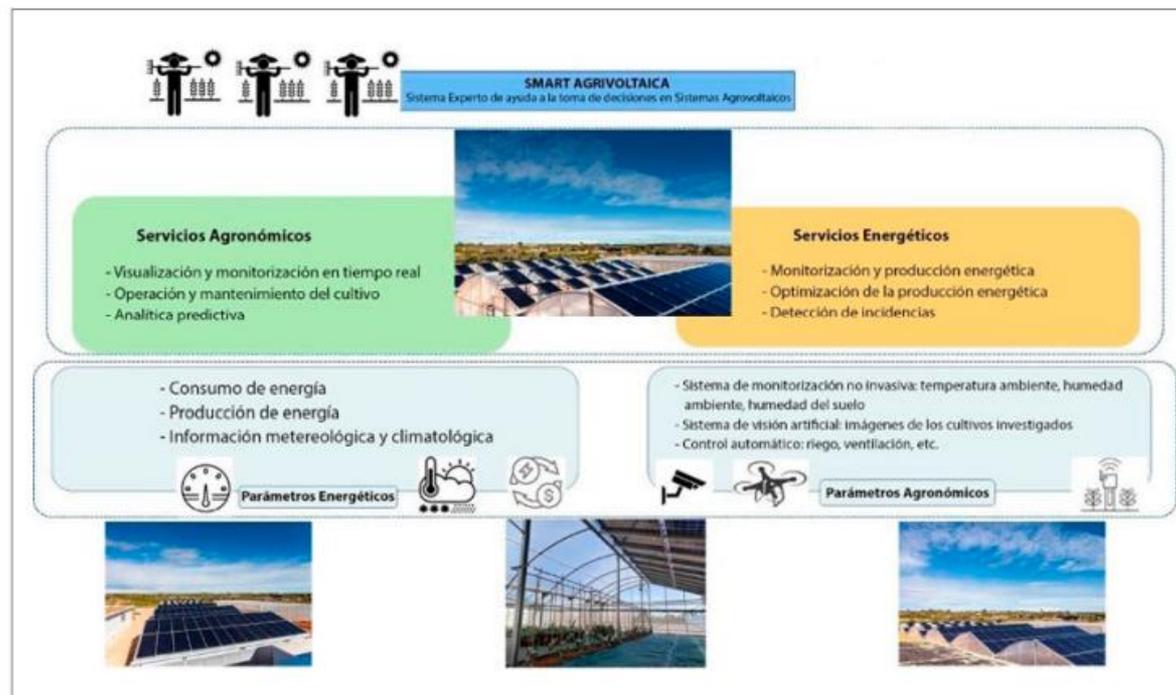


Figura 18. Diagrama de bloques del sistema de gestión inteligente SMART AGRIVOLTAICA [134].

5. ESTUDIOS DE RENTABILIDAD: INDICADORES

5.1. Evaluación de Costes de las diferentes tipologías de Sistemas Agrivoltaicos

5.2. Indicadores de Viabilidad de Instalaciones Agrivoltaicos

5.3. Modelos de Negocio en Agrivoltaica

5. ESTUDIOS DE RENTABILIDAD: INDICADORES

5.1. Evaluación de Costes de las diferentes tipologías de Sistemas Agrivoltaicos

- Scharf, J., Grieb, M., & Fritz, M. (2021). Agri-Photovoltaik: Stand und offene Fragen. Technologie-und Förderzentrum im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe. [161]
- Horowitz, K., Ramasamy, V., Macknick, J., & Margolis, R. (2020). Capital Costs for Dual-Use Photovoltaic Installations: 2020 Benchmark for Ground-Mounted PV Systems with Pollinator-Friendly Vegetation, Grazing, and Crops [162]

5. ESTUDIOS DE RENTABILIDAD: INDICADORES

5.1. Evaluación de Costes de las diferentes tipologías de Sistemas Agrivoltaicos

5.2. Indicadores de Viabilidad de Instalaciones Agrivoltaicas

CAPEX, OPEX, LER, GCR, LCOE, VAN, PPR

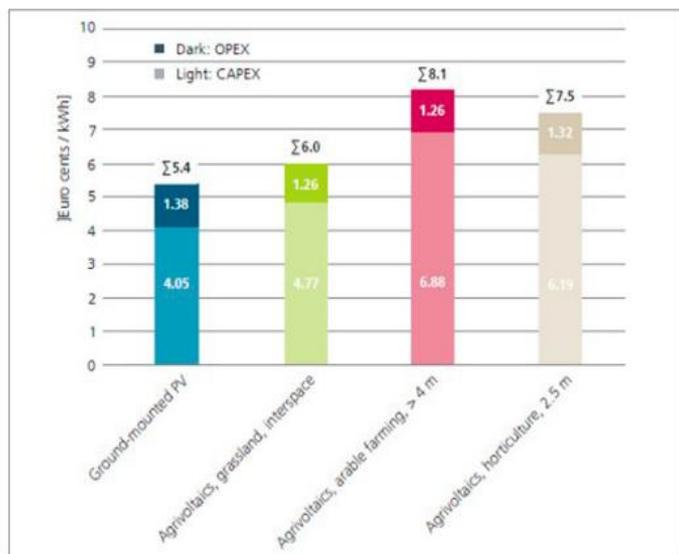


Figura 31. Estudio comparativo de costes de generación LCOE en sistemas agrivoltaicos [69].

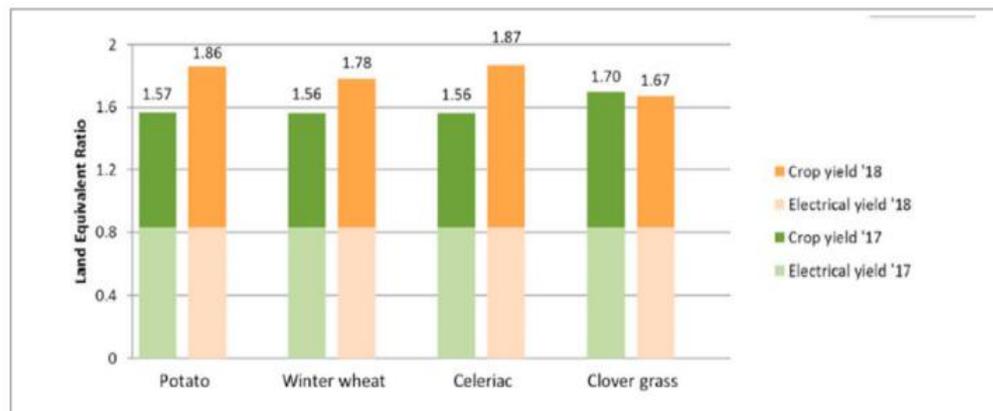


Figura 30. Valores experimentales de LER determinados en Heggelbach (Alemania) en 2017 y 2018 [83].

5. ESTUDIOS DE RENTABILIDAD: INDICADORES

5.1. Evaluación de Costes de las diferentes tipologías de Sistemas Agrivoltaicos

5.2. Indicadores de Viabilidad de Instalaciones Agrivoltaicos

5.3. Modelos de Negocio en Agrivoltaica

TABLA 6. Modelos de negocio posibles en la agrivoltaica [43]

MODELO DE EXPLOTACIÓN	FUNCIÓN			
	PROVISIÓN DE TIERRAS	EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA	PROVISIÓN DEL SISTEMA PV	OPERADOR DEL SISTEMA PV
CASO BASE	Agricultor			
PROPIEDAD DE TIERRAS EXTERNA	Propietario	Agricultor		
INVERSIONISTA PV EXTERNO	Agricultor		Inversor fotovoltaico	Agricultor
CULTIVO Y OPERADOR PV	Propietario	Agricultor	Inversor fotovoltaico	Agricultor
SÓLO CULTIVO	Propietario	Agricultor	Inversor fotovoltaico	Operador fotovoltaico

6. LIMITACIONES DE LA AGRIVOLTAICA

6.1. Aceptación Social

6.2. Falta de Datos sobre Producción Agrícola en condiciones de Agrivoltaica

6.3. Manejo Técnico del Cultivo

6.4. Efecto de las Actividades Agrícolas en los Módulos Fotovoltaicos

6.5. Legislación

7. POLÍTICAS Y PROGRAMAS DE FOMENTO DE LA AGRIVOLTAICA

7.1. Régimen Jurídico de la Tecnología Agrivoltaica

7.2. Prospección de Programas de Fomento de la Agrivoltaica y Proceso de Certificación

7.2.1. Japón.

7.2.2. Italia

7.2.3. Alemania

7.2.4. Francia

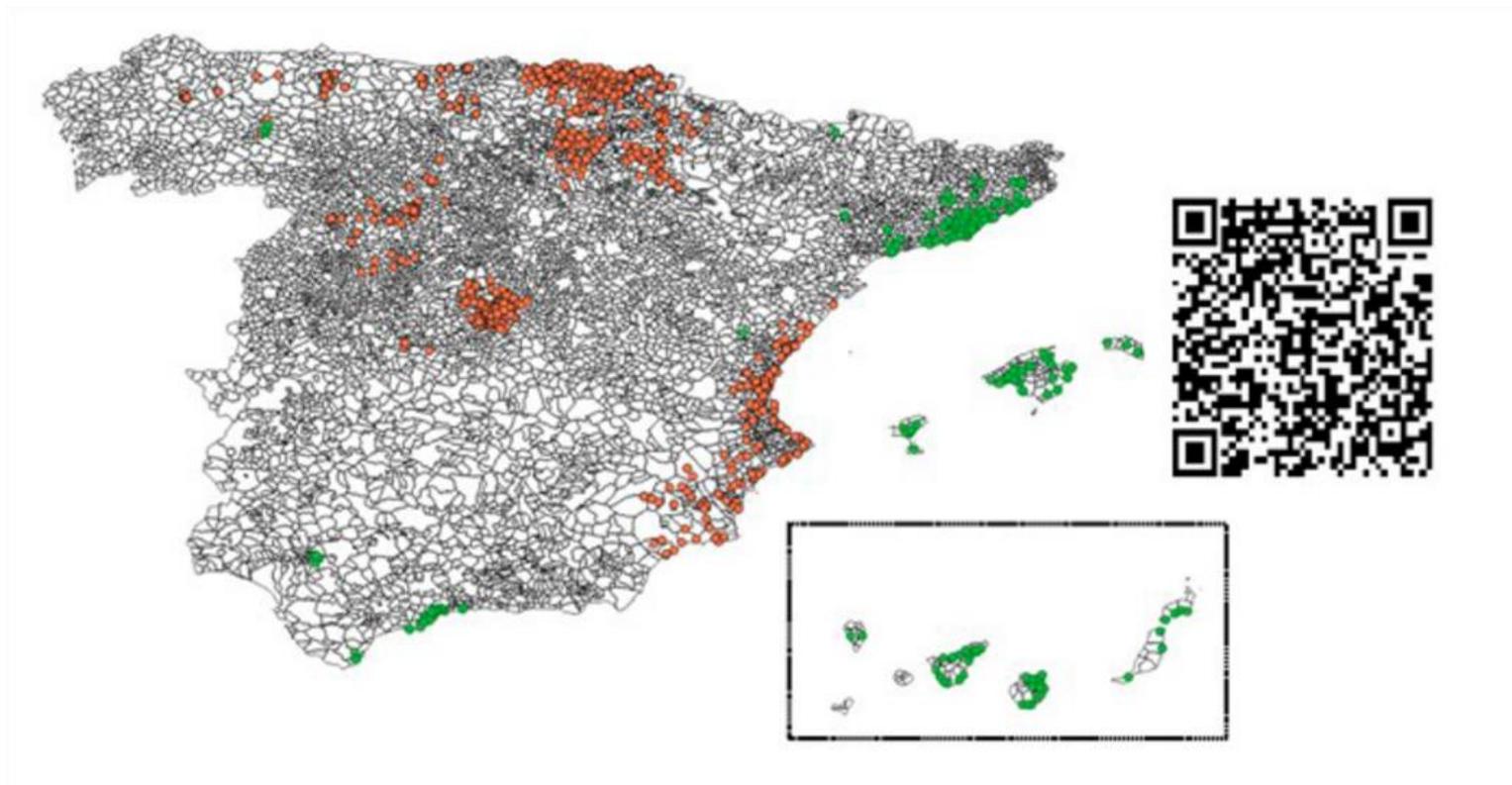
7.3.5. Massachussets (USA)

8. POTENCIAL DE DESARROLLO DE LA AGRIVOLTAICA EN ESPAÑA.

- 8.1. Identificación de Zonas con Disponibilidad Nodos de Inyección a la Red Eléctrica
- 8.2. Identificación de Cultivos con Potencial Agrivoltaico en España
- 8.3. Instalaciones Agrivoltaicas en España
- 8.4. Posibles Impactos Económicos, Técnicos, Sociales y Medioambientales de la Agrivoltaica en España.

8. POTENCIAL DE DESARROLLO DE LA AGRIVOLTAICA EN ESPAÑA

8.1. Identificación de Zonas con Disponibilidad Nodos de Inyección a la Red Eléctrica



8. POTENCIAL DE DESARROLLO DE LA AGRIVOLTAICA EN ESPAÑA.

8.1. Identificación de Zonas con Disponibilidad Nodos de Inyección a la Red Eléctrica

8.2. Identificación de Cultivos con Potencial Agrivoltaico en España

Tabla 10. Posibles cultivos con potencial agrivoltaico en España

CULTIVO	OBSERVACIONES	REF
TRIGO BLANDO	Se observan reducciones en el rendimiento del 4% para tasas de sombreado bajas, que van aumentando incluso hasta el 25 %. Sin embargo, en condiciones de climatológicas especialmente calurosas, la rentabilidad del cultivo aumenta	[70,125]
MAIZ	Se observa que la rentabilidad aumenta en sistemas agrivoltaicos con baja densidad de colectores si bien disminuye cuando la densidad de colectores aumenta	[126,127]
PATATA	Existen resultados contradictorios en relación con la variación de la rentabilidad del cultivo agrivoltaico de la patata.	[70,129]

9. CONCLUSIONES

10. RECOMENDACIONES

·RECOMENDACIÓN 1

Establecer un marco normativo.

·RECOMENDACIÓN 2

Sería positivo crear una entidad administrativa de referencia especializada en Agrivoltaica.

·RECOMENDACIÓN 3

Establecer líneas de apoyo a la implantación de Plantas Agrivoltaicas.

·RECOMENDACIÓN 4

Armonizar la Agrivoltaica como actividad diferenciada con Legislación propia.

·RECOMENDACIÓN 5

Afrontar las incertidumbres sobre los cultivos/variedades y técnicas de cultivo.

·RECOMENDACIÓN 6

Mejorar la Aceptación social de la solución Agrivoltaica.



AGRIVOLTEA

Plataforma colaborativa para impulsar la agrivoltaica

AGRIVOLTEA nace como una **plataforma online abierta y colaborativa** que pretende **dinamizar el sector agrivoltaico español** actuando como nexo de unión de los diferentes agentes implicados e interesados para, mediante la unión de fuerzas e intereses en común, **dar respuesta a los retos de esta tecnología** emergente e **impulsar la implantación de este nuevo modelo productivo en nuestro país.**

www.agrivotlea.org



UNIVERSIDAD
DE
CÓRDOBA





AGRIVOLTEA
Plataforma colaborativa para impulsar la agrivoltaica

www.agrivotea.org



AGRIVOLTEA

Plataforma

Agrivoltaica

Proyectos

Publicaciones

Formación

Contacto

Plataforma colaborativa para impulsar la agrivoltaica

¿Quieres ser parte del cambio hacia un modelo sostenible que combine agricultura y energía solar?

👉 Rellena nuestro cuestionario y cuéntanos qué necesitas. Conocer tu experiencia es clave para diseñar una plataforma útil para el sector.

[Participa ahora](#)

Agrivoltaica: una solución al

✕ JORNADA 8/Abril/2025: Situación de la Agrivoltaica en España.



AGRIVOLTEA

Plataforma colaborativa para impulsar la agrivoltaica

www.agrivotea.org



Augusto
50 MW | Badajoz



Las Corchas
50 MW | Sevilla



Valdecaballeros
43 MW | Badajoz



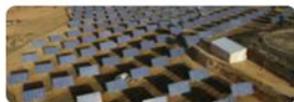
Invernaderos Castilblanco
2 MW | Sevilla



Winesolar
40 kW | Toledo



Alhendín
54 MW | Granada



Huerto Carrasco Tornasol
900 MW



Huerto Los Hitos Tornasol
2 MW | Albacete

Huerto solar de Picassent

Picassent, Valencia

60 kW

Invernadero

Frutales no cítricos



Este proyecto combina el uso de paneles solares para generar energía renovable con la producción agrícola local. El Huerto solar de Picassent forma parte de una estrategia de sostenibilidad que busca aprovechar la luz solar para generar electricidad mientras permite que la tierra siga siendo productiva. Este tipo de planta agrivoltaica permite el cultivo de diferentes productos agrícolas entre los paneles solares, aprovechando el espacio de manera más eficiente y contribuyendo a la economía local con un enfoque agrícola sostenible.

Participan en este proyecto: [INDEREN](#)

Fuente: [INDEREN](#)

X JORNADA 8/Abril/2025: Situación de la Agrivoltaica en España.



AGRIVOLTEA

Plataforma colaborativa para impulsar la agrivoltaica

www.agrivoltea.org



← → ↻ agrivoltea.org/?menu=Publicaciones



🗄️ | 📁 Cajamar | 🔄 Nueva pestaña | 🌐 SEdHC: biblioteca di... | 🌐 SEdHC: congresos... | 🔄 Device(Anonymous) | 🔄 Mysearchdial Search | 🔄 Device(Anonymous) | 📁 Raspberry | 🖨️ Thomas Fisher Rare... | >> | 📁 Todos los marcadores



AGRIVOLTEA

Plataforma

Agrivoltaica

Proyectos

Publicaciones

Formación

Contacto

INFORMES

ARTÍCULOS CIENTÍFICOS

Artículos científicos seleccionados

La difusión de artículos científicos impulsa el desarrollo de la agrivoltaica al transferir conocimientos sobre tecnologías, metodologías y casos prácticos, fomentando la adopción de soluciones innovadoras y la colaboración entre investigadores y empresas.

CATEGORÍA

Todas

TEMA

Introduce palabra clave



95 Artículos

+ Añadir publicación

Producción de calabaza y lechuga en sistema agrivoltaico

DINÁMICA DE LA LUZ Y EL SOMBREADO

Producción de brócoli en sistema agrivoltaico

DINÁMICA DE LA LUZ Y EL SOMBREADO

Modelo de simulación para agrivoltaica con olivar en seto

SISTEMAS AGRIVOLTAICOS

✕ JORNADA 8/Abril/2025: Situación de la Agrivoltaica en España.



AGRIVOLTEA

Plataforma colaborativa para impulsar la agrivoltaica

www.agrivotea.org



agrivotea.org/?menu=Formaciones



Cajamar Nueva pestaña SEDHC: biblioteca de... SEDHC: congresos... Device(Anonymous) Mysearchdial Search Device(Anonymous) Raspberry Thomas Fisher Rare... Todos los marcadores



AGRIVOLTEA

Plataforma

Agrivoltaica

Proyectos

Publicaciones

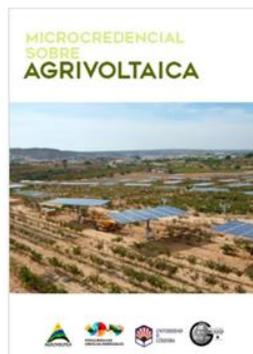
Formación

Contacto

Cursos y eventos formativos

Iniciativas de formación que permitan a agricultores, técnicos, investigadores y emprendedores adquirir conocimientos clave sobre diseño, instalación y gestión de sistemas agrivoltaicos, fomentando una comprensión integral de sus beneficios económicos, sociales y ambientales.

+ Añadir curso



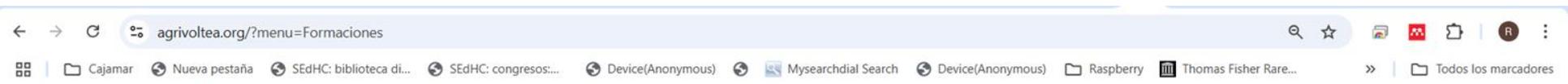
X JORNADA 8/Abril/2025: Situación de la Agrivoltaica en España.



AGRIVOLTEA

Plataforma colaborativa para impulsar la agrivoltaica

www.agrivotea.org



Plataforma

Agrivoltaica

Proyectos

Publicaciones

Formación

Contacto

Cursos y e

Iniciativas de formación que
conocimientos clave sobre
integral de sus beneficios e

res adquirir
do una comprensión

+ Añadir curso

Contacto

Somos una plataforma online abierta y colaborativa. Déjanos un mensaje y te contestaremos lo antes posible.

Nombre

Apellidos

Tu email

Tu mensaje

Doy mi consentimiento para ser contactado en esta dirección de correo en relación a la información aportada.

Consulta aquí nuestra [Política de Privacidad](#).

Enviar

JORNADA 8/Abril/2025: Situación de la Agrivoltaica en España.



Cofinanciado por
la Unión Europea



JORNADA SOBRE LA SITUACIÓN DE LA AGRIVOLTAICA EN ESPAÑA

¡Gracias!



AGRIVOLTEA
Plataforma colaborativa para impulsar la agrivoltaica

Rafael López Luque

Catedrático de Física Aplicada. Grupo de Investigación

TEP 215: «Física para las Energías Renovables»

rafael.lopez@uco.es



UNIVERSIDAD
DE
CÓRDOBA

