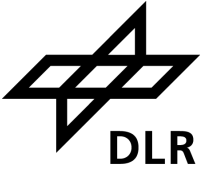


SITUACIÓN ACTUAL DE LA AGRIVOLTAICA EN ESPAÑA, EUROPA Y EL MUNDO – OPORTUNIDADES Y DESAFÍOS

Manuel Blanco, Natalie Harrieder, Anna Kujawa y Stefan Wilbert

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V. (DLR), Institut für Solarforschung
(Centro Aeroespacial Alemán e. V. (DLR), Instituto de Investigaciones Solares)





Contenido

- 1. Introducción**
- 2. La agrivoltaica y su importancia**
- 3. Situación actual de la agrivoltaica en España, Europa y el Mundo**
- 4. Conclusiones**

1. INTRODUCCIÓN

"Cualquier persona que se disponga a discutir algo siempre debe comenzar por decir lo que no discute. Además de exponer lo que se propone probar, siempre debe indicar lo que no se propone probar."

"Orthodoxy", Gilbert K. Chesterton



1989...



Gzzz, [CC BY-SA 4.0](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Rabbit_Sculpture.jpg), via Wikimedia Commons

Seville, February 3rd

Director Departamento Cartuja'93, Expo'92

MANUEL CASTELLS • PETER HALL
(directores)

FRANCISCO FERRARO	ALFONSO PAJUELO
JOSEFINA CRUZ	ISABEL RAMOS
VICENTE GRANADOS	RAFAEL SALGUEIRO
FRANCISCO MARTÍNEZ	IGNACIO VÁZQUEZ-PARLADÉ
JUAN RAMÓN MEDINA	JOSÉ EMILIO VILLENNA

MANUEL CHAVES
(prólogo)

**Andalucía:
innovación tecnológica
y desarrollo económico**

VOLUMEN I

coordinación: Antonio Peláez Francisco Mencia	José Luis Calvo Manuel Blanco
colaboración: Federico Aguilár José Benítez Manuel Blanco Roberto Díaz-Romeral Ana Fuentes Francisco García Pedro García	Pilar Martínez José Antonio Ortega Tamara Phibbes Benito Ponce Pedro Raya Elena Rodríguez

Espasa Calpe

Director Programa de Innovación, Expo'92

Director Departamento Cartuja'93, Expo'92

Manuel Blanco-Muriel y Ana Valle-Tanate

**CARTUJA'93.
SITUACION Y
PERSPECTIVAS**

Manuel Blanco Muriel
Ana Valle Tanate

INDICE

sentado al Gobierno el 17 de Diciembre de dicho año, se aludía ya a la necesidad de reutilizar las infraestructuras de la Exposición, abogándose por un uso de carácter educativo (fundamentalmente universitario), cultural y administrativo.

La búsqueda de alternativas para la reutilización de los terrenos, equipamientos e infraestructuras de la Exposición Universal Levó, en Septiembre de 1988, a la firma de un Acuerdo de Colaboración entre la Sociedad Estatal Expo'92 y el Instituto de Fomento de Andalucía.

De esta iniciativa nació el Proyecto de Investigación sobre Nuevas Tecnologías en Andalucía (PINTA), que fue desarrollado durante más de dos años por un equipo de profesores e investigadores de las universidades Autónoma de Madrid, California (Berkeley), Málaga y Sevilla. Este proyecto tenía tres objetivos fundamentales: diagnosticar el estado en que Andalucía se encontraba en relación con las nuevas tecnologías; proponer estrategias globales de política tecnológica; y definir un modelo de reutilización del Recinto de la Exposición Universal que fuera compatible o complementario con dichas estrategias.

En Julio de 1990, con la presentación al público del informe final (Castells et al.,1992), el Proyecto PINTA se dio por concluido, tras alcanzarse todos sus objetivos. Entre ellos, la definición conceptual de Cartuja'93, que se formula como un proyecto de reconversión del recinto de la Exposición Universal en un complejo científico-tecnológico, orientado hacia la cooperación internacional y la transferencia y adaptación de tecnologías. Un medio en el que empresas, organismos e institutos de investigación interactúan entre sí, generando procesos de innovación que contribuyan a modernizar los diferentes sectores económicos de Andalucía.

Aún antes de que esta definición se hubiese efectuado, Cartuja'93 empezó a recibir apoyos institucionales y a desarrollarse en sus aspectos normativos, promocionales y de gestión (ver Cuadro I).

Así, el 14 de Febrero de 1990, el Alto Patronato para la Conmemoración del V Centenario del Descubrimiento de América señalaba "la necesidad de que a través del instrumento adecuado, se consiga el objetivo de reutilización posterior del recinto de la Cartuja, proyecto denominado Cartuja'93".

El 13 de Marzo de 1990, la Junta de Andalucía, el Ayuntamiento de Sevilla, la Dirección General del



1989...



Greiz, [CC BY-SA 3.0](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Expo92-Sevilla.jpg), via Wikimedia Commons

Seville, February 3rd

Director Departamento Cartuja'93, Expo'92

MANUEL CASTELLS • PETER HALL
(directores)

FRANCISCO FERRARO	ALFONSO PAJUELO
JOSEFINA CRUZ	ISABEL RAMOS
VICENTE GRANADOS	RAFAEL SALGUEIRO
FRANCISCO MARTÍNEZ	IGNACIO VÁZQUEZ-PARLADÉ
JUAN RAMÓN MEDINA	JOSÉ EMILIO VILLENÁ

MANUEL CHAVES
(prólogo)

**Andalucía:
innovación tecnológica
y desarrollo económico**

VOLUMEN I

coordinación: Antonio Peláez Francisco Mencia	José Luis Calvo Manuel Blanco
colaboración: Federico Aguilár José Benítez Manuel Blanco Roberto Díaz-Romeral Ana Fuentes Francisco García Pedro García	Pilar Martínez José Antonio Ortega Tamara Phubbs Benito Ponce Pedro Raya Elena Rodríguez

Espasa Calpe

Director Programa de Innovación, Expo'92

Director Departamento Cartuja'93, Expo'92

Director Departamento Cartuja'93, Expo'92

Director Programa de Innovación, Expo'92

INDICE

Manuel Blanco Marín y Ana Valle Tauste

**CARTUJA'93,
SITUACION Y
PERSPECTIVAS**

*Manuel Blanco Marín
Ana Valle Tauste*

sentado al Gobierno el 17 de Diciembre de dicho año, se aludía ya a la necesidad de reutilizar las infraestructuras de la Exposición, abogándose por un uso de carácter educativo (fundamentalmente universitario), cultural y administrativo.

La búsqueda de alternativas para la reutilización de los terrenos, equipamientos e infraestructuras de la Exposición Universal Levó, en Septiembre de 1988, a la firma de un Acuerdo de Colaboración entre la Sociedad Estatal Expo'92 y el Instituto de Fomento de Andalucía.

De esta iniciativa nació el Proyecto de Investigación sobre Nuevas Tecnologías en Andalucía (PINTA), que fue desarrollado durante más de dos años por un equipo de profesores e investigadores de las universidades Autónoma de Madrid, California (Berkeley), Málaga y Sevilla. Este proyecto tenía tres objetivos fundamentales: diagnosticar el estado en que Andalucía se encontraba en relación con las nuevas tecnologías; proponer estrategias globales de política tecnológica; y definir un modelo de reutilización del Recinto de la Exposición Universal que fuera compatible o complementario con dichas estrategias.

En Julio de 1990, con la presentación al público del informe final (Castells et al., 1992), el Proyecto PINTA se dio por concluido, tras alcanzarse todos sus objetivos. Entre ellos, la definición conceptual de Cartuja'93, que se formula como un proyecto de reconversión del recinto de la Exposición Universal en un complejo científico-tecnológico, orientado hacia la cooperación internacional y la transferencia y adaptación de tecnologías. Un medio en el que empresas, organismos e institutos de investigación interactúan entre sí, generando procesos de innovación que contribuyan a modernizar los diferentes sectores económicos de Andalucía.

Aún antes de que esta definición se hubiese efectuado, Cartuja'93 empezó a recibir apoyos institucionales y a desarrollarse en sus aspectos normativos, promocionales y de gestión (ver Cuadro 1).

Así, el 14 de Febrero de 1990, el Alto Patronato para la Conmemoración del V Centenario del Descubrimiento de América señalaba "la necesidad de que a través del instrumento adecuado, se consiga el objetivo de reutilización posterior del recinto de la Cartuja, proyecto denominado Cartuja'93".

El 13 de Marzo de 1990, la Junta de Andalucía, el Ayuntamiento de Sevilla, la Dirección General del

63

1989...



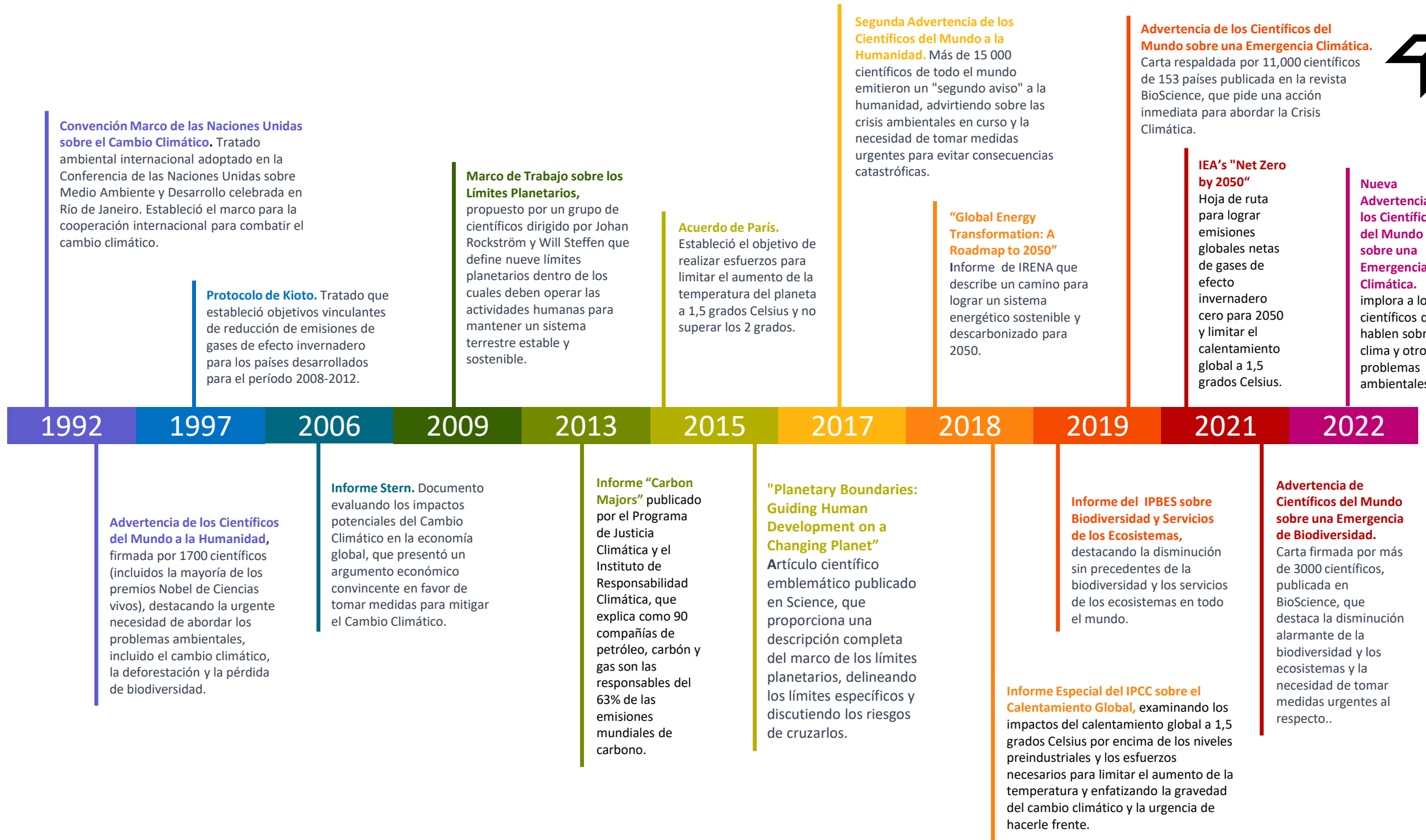
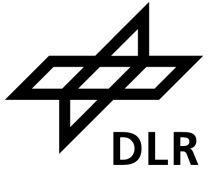
Possibly Harrison Schmitt, Public domain, via Wikimedia Commons

“Cualquier modelo basado en un planeta finito y en el uso creciente de sus recursos es, por definición, catastrófico. Esto es sabido o intuido por casi todo el mundo, y este conocimiento o intuición es la base de un malestar generalizado.

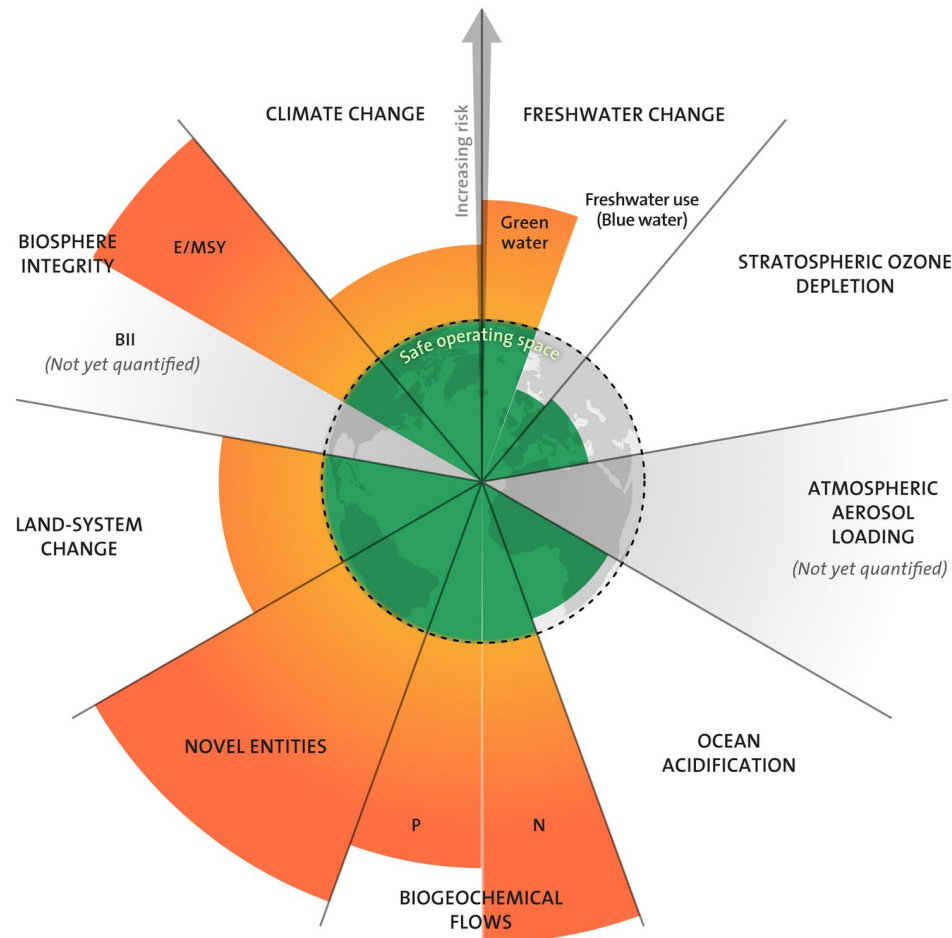
Sin embargo, ni la intuición ni el conocimiento aseguran un comportamiento social racional. La certeza de que los pastos comunes son finitos no implica que los dueños de los pastos estén dispuestos a limitar el tamaño de sus rebaños, ni asegura la supervivencia de los pastores. La optimización de opciones individuales puede conducir al desastre global.

*Somos conscientes de que compartimos un pequeño planeta y que sus océanos y su atmósfera son recursos finitos. **Nuestra imagen de la Tierra no es la de una frontera por explorar y explotar, sino la de una nave espacial en la que todo debe ser reciclado y presupuestado. Este es uno de los temas más importantes de nuestro tiempo, si es que no es el tema más importante.**”*

M. Blanco, J.G, Martin, V. Ruiz, “Aplicaciones innovadoras de la Energía en la Exposición Universal Sevilla 1992”, Sevilla, Febrero, 1989.



2023...



Treinta y cuatro años más tarde, sigo pensando que:

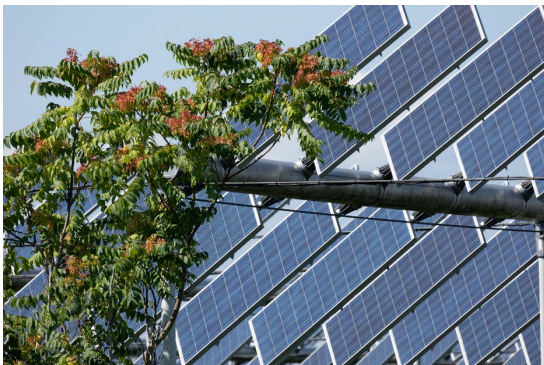
- *La tierra no una frontera por explorar y explotar, sino una nave espacial en la que todo debe ser reciclado y presupuestado.*
- *Este es uno de los temas más importantes de nuestro tiempo, si no el más importante.*

Y tengo cada vez más claro que:

- *Tenemos la obligación moral de preservar esta nave espacial en condiciones para que las futuras generaciones la puedan utilizar.*
- *La solución a nuestros problemas es más espiritual que material y técnica. Tenemos que evolucionar como especie a unos niveles generales más altos de espiritualidad.*

2. LA AGRIVOLTAICA Y SU IMPORTANCIA

Qué es la Agrivoltaica

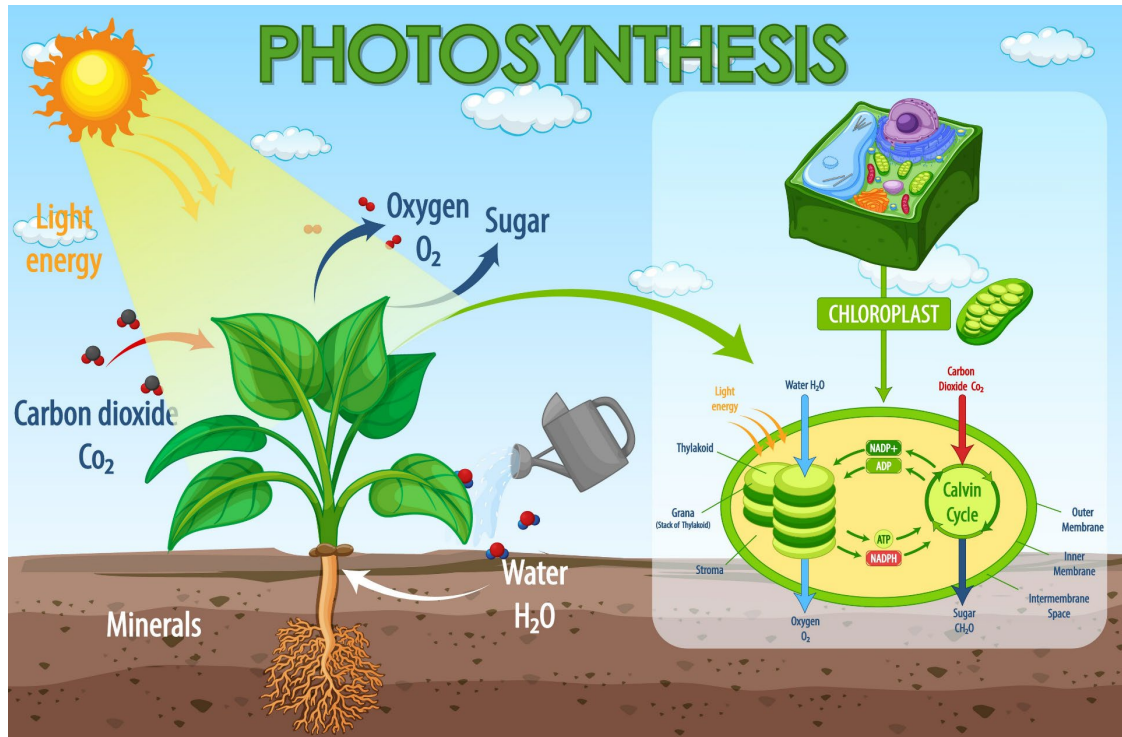


Agrivoltaica es la integración concurrente y apropiada de la energía solar fotovoltaica en la actividad agrícola.

Puntos clave:

1. La prioridad la ha de tener siempre la actividad agrícola.
2. El uso de las tecnologías fotovoltaicas ha de ser concurrente con la actividad agrícola y no alternativo.
3. Combina dos formas de conversión de la energía solar:
 - a. La conversión fotosintética.
 - b. La conversión fotovoltaica.

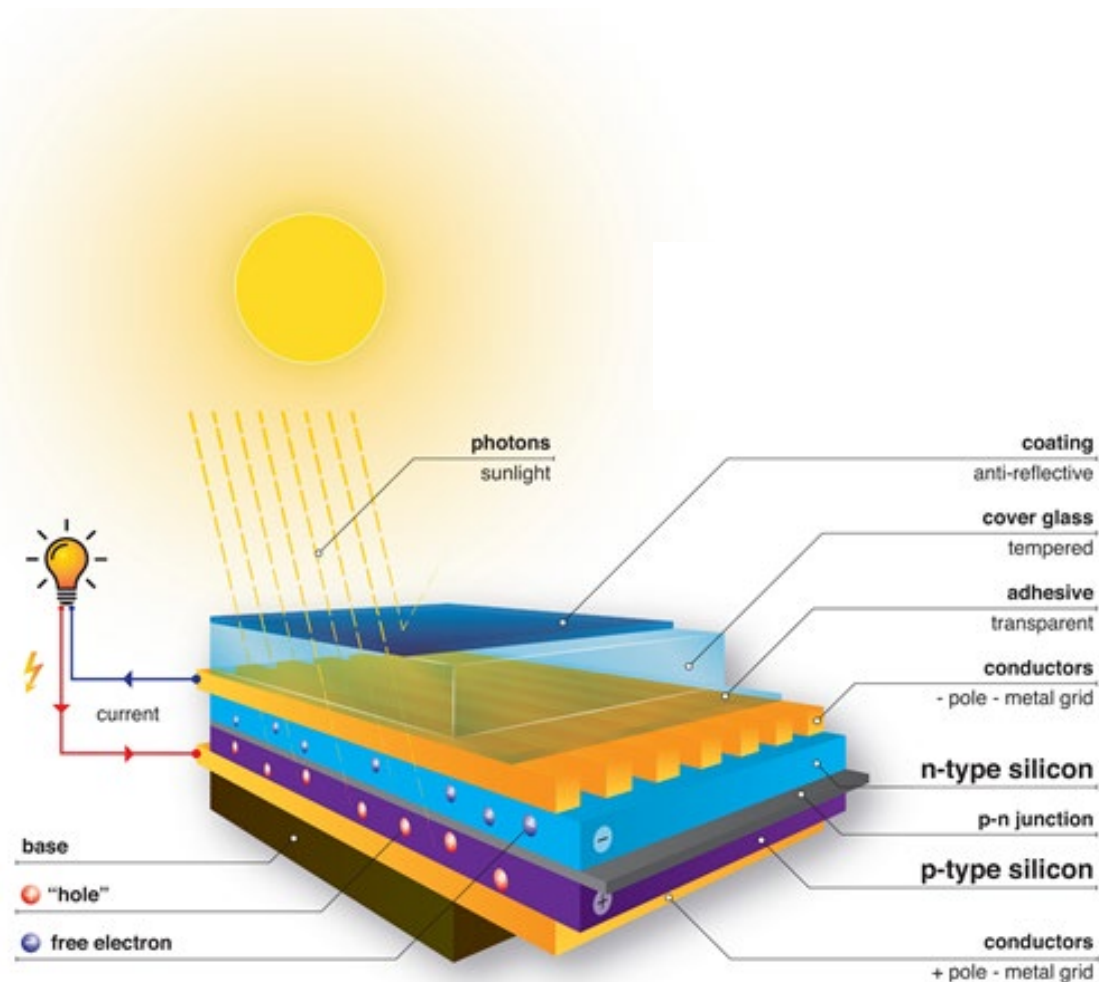
Conversión fotosintética



Adobe Stock

1. Conversión de la energía solar radiante en energía química.
2. Rendimientos de conversión entre 0.2 y 2%.
3. Diseñada por la naturaleza en un proceso que ha llevado del orden de 3000 millones de años.
4. Tecnología totalmente reciclable basada en los principios de "circularity by design".
5. Inmensa variedad de variaciones adaptadas a todo tipo de ecosistemas.
6. Transforma el CO₂ del aire y otros elementos en biomasa, que sirve de alimento directo o indirecto, para una gran parte de los seres vivos, incluido el hombre.

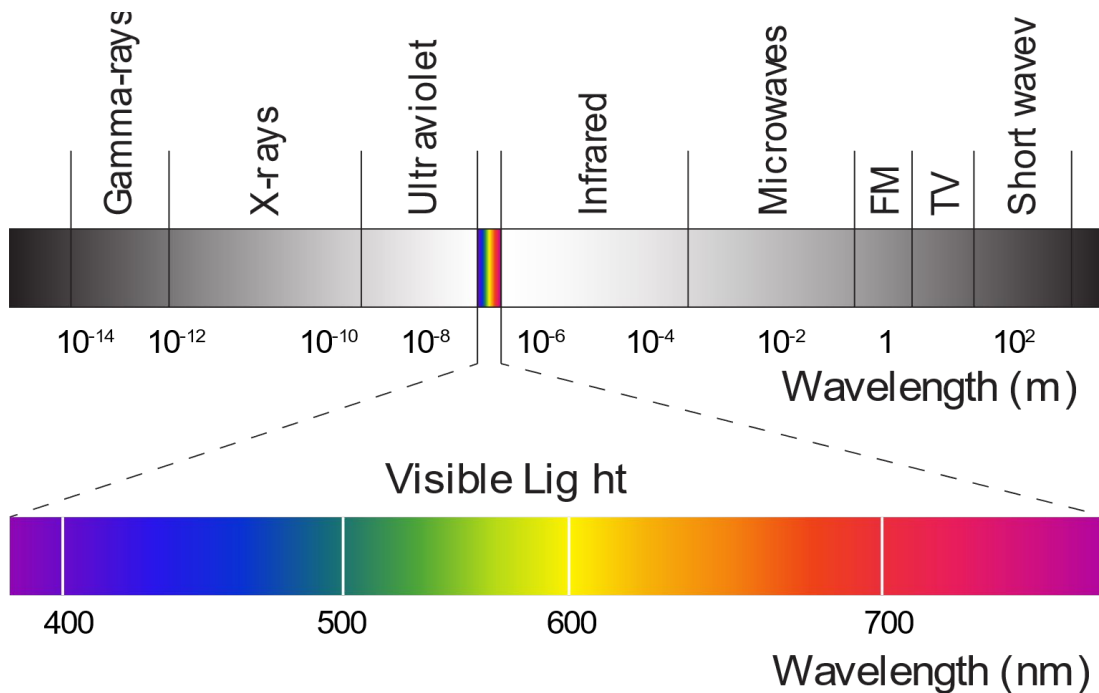
Conversión fotovoltaica



Adobe Stock

1. Conversión de la energía solar radiante en energía eléctrica.
2. Rendimientos de conversión entre 9 y 16%.
3. Diseñada por el hombre en un proceso que ha llevado menos de 119 años.
4. Tecnología comercial difícilmente reciclable, aún no basada en los principios de "circularity by design".
5. Escasa variedad de alternativas.
6. Capaz de generar exergía pura utilizable en una gran variedad de modos y de poderse almacenar de diversas formas, para su uso futuro.

Integración concurrente y apropiada



Tom Gaimann, [CC BY-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/), via Wikimedia Commons

1. Hay que optimizar el sistema agrivoltaico en su conjunto, teniendo en cuenta:
 - a. Las características del recurso solar.
 - b. Las características de la tecnología fotovoltaica a utilizar.
 - c. Las características del cultivo o cultivos a utilizar.
2. Esta optimización puede basarse en actuar sobre:
 - a. La intensidad de la radiación solar.
 - b. La calidad de la radiación solar.
 - a. Distribución espectral.
 - b. Distribución direccional.

Integración concurrente y apropiada



SYNATRA – Arquitecturas sinérgicas para agrovoltaica de nueva generación integrando módulos fotovoltaicos orgánicos transparentes.

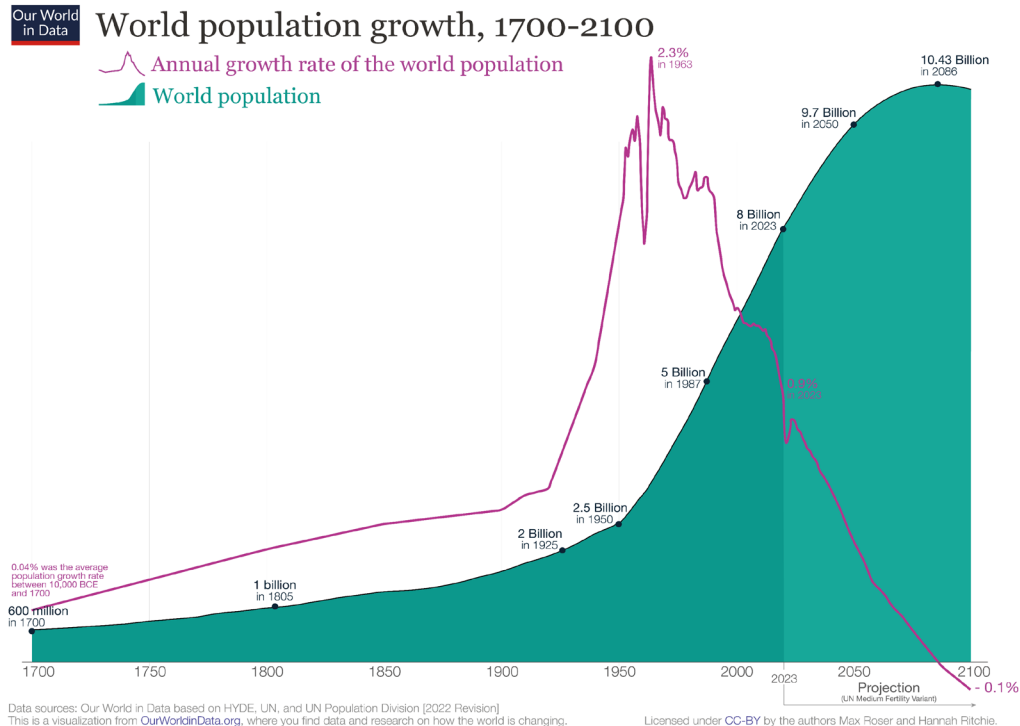
Proyecto financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación, *Programa Estatal para Impulsar la Investigación Científico-Técnica y su Transferencia* de la Agencia Estatal de Investigación dentro de la convocatoria «*Proyectos en líneas estratégicas 2022*»

El consorcio de SYNATRA, interdisciplinar y multisectorial, se compone de seis organizaciones: cuatro centros de investigación ([ICMAB-CSIC](#), [IBMCP-CSIC](#), [ICFO](#) e [IRTA](#)), un centro tecnológico ([Eurecat](#)) y una *spin-off* ([VITSOLC](#)).

Fuente: eurecat - centro tecnológico de Cataluña.

- 1. Método de la intensidad de radiación.** Principal cuestión de I+D encontrar la cobertura máxima y la disposición óptima de los módulos fotovoltaicos que maximice los ingresos por producción de electricidad y cultivos.
- 2. Método de la separación de componentes de la radiación.** La principal cuestión de I+D es encontrar la forma de concentrar la radiación directa en módulos fotovoltaico de concentración y dejar pasar la radiación difusa a los cultivos que maximice los ingresos por producción de electricidad y cultivos.
- 3. Método de la compartición del espectro de la radiación.** La principal cuestión de I+D es encontrar la forma de compartir el espectro de la radiación solar entre los módulos fotovoltaicos y los cultivos que maximice los ingresos por producción de electricidad y cultivos.

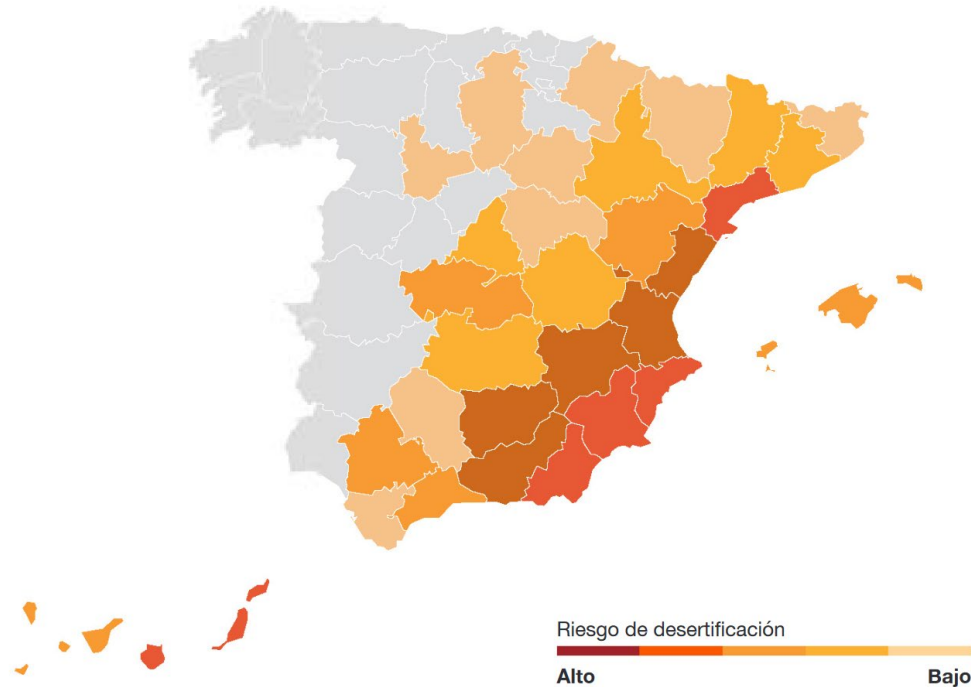
Importancia y beneficios potenciales



Max Roser and Hannah Ritchie, [CC BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/), via Wikimedia Commons

1. La transición hacia un sistema energético sostenible a largo plazo, requiere el despliegue masivo de energías renovables, especialmente, solar.
2. El crecimiento de la población requiere incrementar la producción de alimentos,.
3. Esto junto a los decrecimientos esperados en muchos suelos agrícolas debido a la sobreexplotación y a otros muchos factores, incluido el cambio climático, implica la necesidad de incrementar el suelo agrícola y su productividad.
4. Dado que ambas necesidades básicas de la humanidad (alimentación y energía) necesitan suelo, cubricarlas apropiadamente debe ser prioritario.
5. La agrivoltaica, sin embargo, no va a resolver los conflictos existentes entre agricultura y biodiversidad. Esto sólo puede resolverse mediante la conversión a prácticas ecológicas y el establecimiento de más zonas de conservación de la naturaleza.

Importancia y beneficios potenciales



Informe "El Futuro del Sector Agrícola Español" PwC y aepla.
Fuente: Programa de Acción Nacional contra la Desertificación, MAPA.

1. La transición hacia un sistema energético sostenible a largo plazo, requiere el despliegue masivo de energías renovables, especialmente, solar.
2. El crecimiento de la población requiere incrementar la producción de alimentos,.
3. Esto junto a los decrecimientos esperados en muchos suelos agrícolas debido a la sobreexplotación y a otros muchos factores, incluido el cambio climático, implica la necesidad de incrementar el suelo agrícola y su productividad.
4. Dado que ambas necesidades básicas de la humanidad (alimentación y energía) necesitan suelo, coubicarlas apropiadamente debe ser prioritario.
5. La agrivoltaica, sin embargo, no va a resolver los conflictos existentes entre agricultura y biodiversidad. Esto sólo puede resolverse mediante la conversión a prácticas ecológicas y el establecimiento de más zonas de conservación de la naturaleza.

Importancia y beneficios potenciales



Adobe Stock

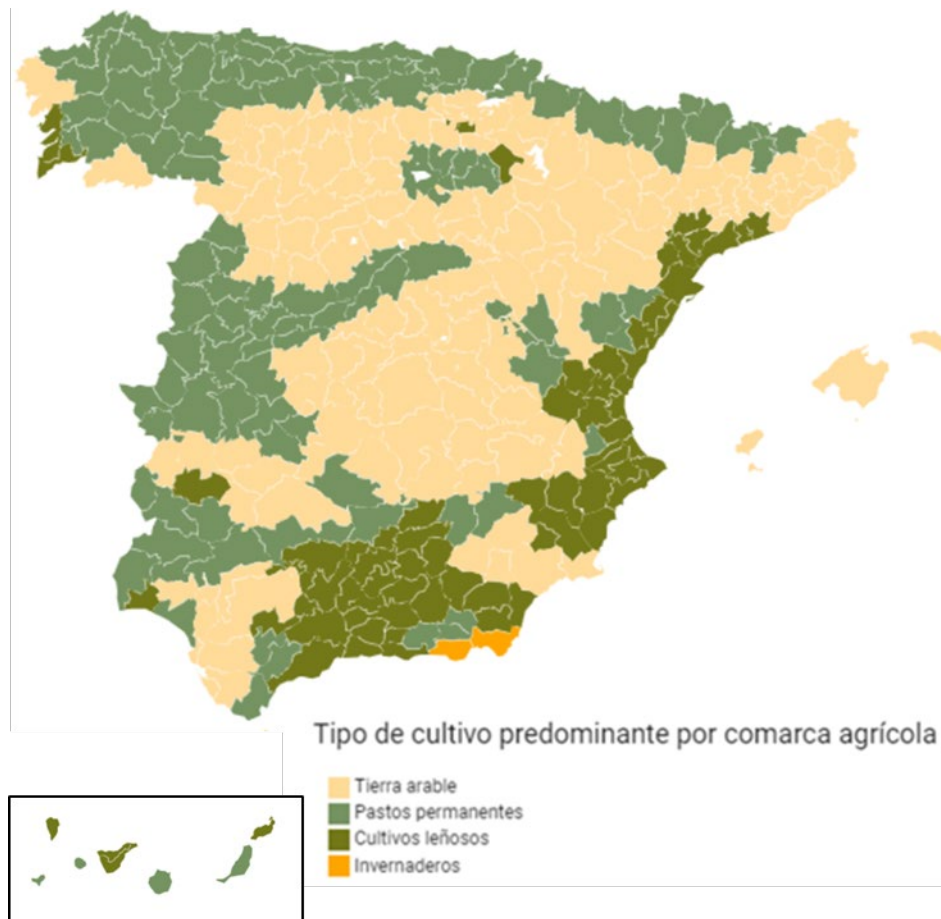
Entre los diversos posibles beneficios potenciales de la agrivoltaica caben destacar:

1. Aumento en la producción de los cultivos
2. Aumento del rendimiento de los módulos fotovoltaicos al operar a menos temperatura.
3. Reducción de costes de electricidad para el agricultor.
4. Protección de los cultivos frente al granizo y las bajas temperaturas.
5. Protección de los cultivos frente a la radiación excesiva.
6. Incremento de la humedad del suelo.
7. Recogida del agua de lluvias.
8. Diversificación de las fuentes de ingresos para el agricultor.

The background of the slide is an aerial photograph of a vast agricultural landscape in Spain. The terrain is covered with a dense grid of agrivoltaic panels, which appear as a mosaic of light-colored rectangular patches. A winding road or canal cuts through the landscape, and the background shows rolling hills and a coastline with a body of water under a clear blue sky.

3. SITUACIÓN ACTUAL DE LA AGRIVOLTAICA EN ESPAÑA, EUROPA Y EL MUNDO

Importancia del sector agrícola español



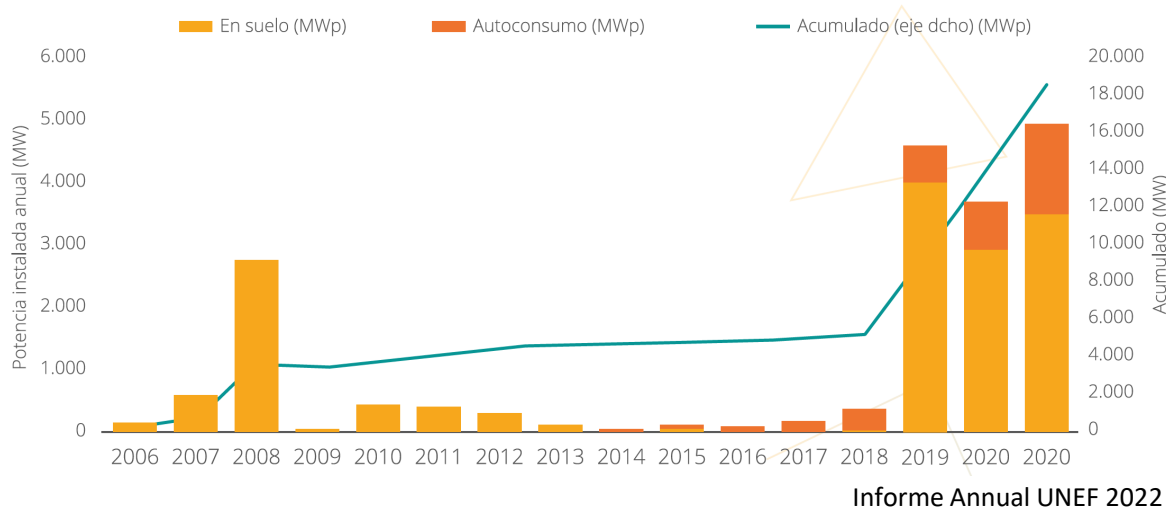
1. España es el país con mayor proporción de PIB agrario de la Unión Europea 2.7% frente al 1.4% de media.
2. En términos de empleo el sector agrario representa del orden del 4% del empleo en España.
3. España es el país con más diversidad agrícola de la Unión Europea y el segundo país europeo que más financiación recibe de la PAC.
4. España es el primer exportador del mundo de productos hortofrutícolas frescos.
5. Las actividades agrícolas ocupan aproximadamente una tercera parte de la superficie española. La superficie cultivada supera los 23 millones de hectáreas
6. El sistema agroalimentario constituye la segunda industria del país, muy cercana al turismo, con una contribución del 10,6% al PIB y del 14,2% al empleo.
7. La posición central del sector agrícola dentro de la cadena agroalimentaria sitúa a la producción primaria como uno de los sectores estratégicos de la economía española.

Importancia del sector fotovoltaico español




Adobe Stock


1. En 2021, el empleo nacional en el sector fotovoltaico llegó a 61.075 empleos directos e indirectos, aumentando hasta 89.644 si se consideran los inducidos.
2. En 2021, la contribución al PIB nacional fue del 0,4% continuando su tendencia de crecimiento (0,3% en 2020 y 0,26% en 2019).
3. España es un país líder en la fabricación de tecnología fotovoltaica gracias a sus empresas punteras en toda la cadena de valor (electrónica de potencia, seguidores, estructuras, diseño, prescriptores, promotores, etc.).
4. Según el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 las previsiones de instalación hasta 2030 son alcanzar los 39 GW de energía solar fotovoltaica.



La agrivoltaica en España



Título del entregable: Estudio de prospectiva y rediseño para instalaciones agro solares con el cultivo en suelo



Fecha contractual de entrega:	15 de marzo de 2023
Fecha real de entrega:	15 de marzo de 2023
Autor(es):	GRUPO OPERATIVO AGROVOLTAICA
Participantes:	CICYTEX ITACYL LA UNIÓN AGENEX CYLSOLAR
Paquete de trabajo que contribuye al entregable:	WP 5: Estudio de sostenibilidad (económica, social y ambiental) para la implantación de agrivoltaica en España.
Versión:	1.0

TABLA DE REVISIONES

Versión del documento	Fecha	Secciones modificadas - detalles
1.0		Version 1.0

1

1. Puede y debe tener un importante desarrollo.
2. En estado incipiente, pero claramente ganando impulso.
3. Al tener que compaginar intereses y normativas que afectan a dos sectores distintos que suelen estar adscritos a diferentes ministerios y consejerías, su desarrollo y promoción corre el peligro de quedar en “tierra de nadie”.
4. No hay legislación específica y hay muchos reglamentos aplicables de naturaleza restrictiva con respecto al aprovechamiento agrario de las plantas fotovoltaicas.
5. Aprovechamientos agrarios sin acceso a ayudas PAC, al no estar reconocida legalmente la actividad agrivoltaica, perdiendo así atractivo la parte agrícola del modelo.
6. Barreras administrativas a la hora de conseguir un punto de conexión para el vertido a red de la generación de energía, lo que frena el atractivo de la parte fotovoltaica del modelo.



La agrivoltaica en otros países europeos

Francia:

1. El gobierno francés está fomentando el desarrollo de la agrivoltaica a gran escala a través de subastas.
2. La subasta más reciente de Francia adjudicó 40 MW de proyectos fotovoltaicos innovadores. Siete de esos proyectos son agrivoltaicos, siendo algunos de más de 3 MW.
3. Además, la Agencia de Medio Ambiente y Gestión de la Energía (ADEME) ha definido nuevos estándares para la agrivoltaica, que proporcionan una definición de "agrivoltaica", junto con una guía para los criterios de clasificación.

Alemania:

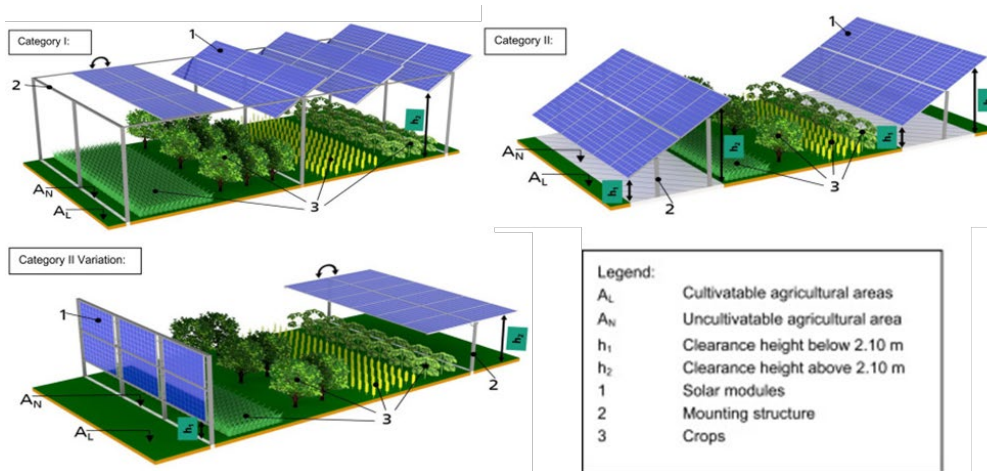
1. Los sistemas agrivoltaicos están especificados en el marco legal en Alemania.
2. El principal impulsor del desarrollo de la agrivoltaica en Alemania es la enmienda de 2021 a la Ley de Energía Renovable de Alemania.
3. Esta enmienda permitió la programación una subasta de 50 MW para proyectos de eólica terrestre, fotovoltaica, biomasa y/o dispositivos de almacenamiento de energía.
4. Dicha subasta también está abierta a proyectos agrivoltaicos y de fotovoltaica flotante.

Italia:

1. En abril de 2021, el gobierno de Italia hizo público su Programa Nacional de Recuperación y Resiliencia del país que describe las inversiones previstas.
2. El plan prevé destinar casi 6 mil millones de Euros a energías renovables.
3. De ellos, más de mil millones están destinados a sistemas agrivoltaicos, de los que el gobierno tiene como objetivo desplegar 2 GW de capacidad en los próximos años.

Definición legal de agrivoltaica

Configuraciones agrivoltaicas de la norma DIN SPEC 91434



Copyright: Illustration of crops, shutterstock, Ulvur, BlueRingMedia, Pisut trading, Ice AisberG.

Alemania:

Los criterios para considerar una instalación agrivoltaica son:

1. Mantener la usabilidad agrícola previa del área.
2. La pérdida de tierra después de instalar el sistema de energía solar fotovoltaica (PV) no debe superar el 10 % del área total del proyecto para la categoría I y el 15 por ciento para la categoría II.
3. Adaptar la disponibilidad de luz, y la de agua a las necesidades de los productos agrícolas.
4. Tomar medidas para evitar la erosión del suelo y los daños causados por el diseño del sistema de PV, el anclaje en el suelo o el escurrimiento de agua de los módulos de PV.
5. Garantizar que el rendimiento agrícola después de construir el sistema agrivoltaico sea al menos el 66% nto del rendimiento de referencia. (El rendimiento de referencia se calcula utilizando el promedio de tres años de rendimientos previos.)

Definición legal de agrivoltaica



Francia:

1. La Agencia Francesa de Medio Ambiente y Gestión de la Energía (Ademe) ha establecido nuevos estándares para la agrivoltaica.
2. Según Ademe : *"Una instalación agrivoltaica es un sistema de energía solar fotovoltaica cuyos módulos se encuentran en la misma superficie de una producción agrícola, aportando los siguientes servicios, sin causar una degradación cualitativa y cuantitativa significativa en el rendimiento agrícola, así como una reducción de los ingresos generados por la actividad agrícola. Servicio de adaptación al cambio climático, servicio de protección contra eventos climáticos extremos, servicio de mejora del bienestar animal, servicio agronómico para cultivos específicos"*.
3. Los proyectos agrivoltaicos siempre deben implicar la presencia de un agricultor; deben ser reversibles y adaptadas a las condiciones locales, sin causar daño al medio ambiente.
4. Las instalaciones agrivoltaicas también deben ser adaptables a nuevas condiciones.

Definición legal de agrivoltaica



Italia:

Requisitos a cumplir para considerar una instalación como agrivoltaica:

- A. Configuración espacial y opciones tecnológicas que permitan la integración de la actividad agraria y la producción de electricidad y mejoren el potencial productivo de ambos;
- B. Explotada de forma que se garantice la producción sinérgica de energía eléctrica y productos agrícolas y no se comprometa la continuidad de las actividades agrícolas y pastorales;
- C. Adoptando soluciones integradas innovadoras con módulos elevados del suelo, destinadas a optimizar el rendimiento del sistema agrivoltaico tanto en términos energéticos como agrícolas;
- D. Dotada de un sistema de monitorización para verificar el impacto en los cultivos, el ahorro de agua, la productividad agrícola para los diferentes tipos de cultivos y la continuidad de las actividades de las explotaciones implicadas;
- E. Equipada con un sistema de monitorización que, además de cumplir con el requisito D, permite verificar la recuperación de la fertilidad del suelo, el microclima y la resiliencia al cambio climático.

Definición legal de agrivoltaica



Italia:

Se considera que:

1. El cumplimiento de los requisitos A, B es necesario para definir una instalación fotovoltaica en una zona agrícola como "agrovoltaica".
2. El cumplimiento de los requisitos A, B, C y D es necesario para cumplir con la definición de "planta agrovoltaica avanzada" y clasificar la planta como merecedora del acceso a los incentivos estatales de las tarifas eléctricas.
3. El cumplimiento de A, B, C, D y E son condiciones previas para acceder a las aportaciones del PNR, entendiéndose que podrán definirse otros criterios en términos de requisitos subjetivos o técnicos, factores de recompensa o criterios de prioridad.



Requisitos para recibir las ayudas PAC

1. De conformidad con el Reglamento (UE) nº 1307/2013, y en particular con su artículo 32 (Activación de los derechos de ayuda), apartado 3, relativo a las hectáreas que pueden optar a las ayudas de la PAC, sin perjuicio del uso predominante para la actividad agrícola, se permite, previa notificación al organismo pagador competente, llevar a cabo una actividad no agrícola siempre que la actividad cumpla todas las condiciones siguientes:
 - a. No ocupe tierras agrícolas interfiriendo en la actividad agrícola ordinaria durante un período superior a sesenta días;
 - b. No utilice estructuras permanentes que interfieran con el curso ordinario del cultivo;
 - c. Permita mantener unas buenas condiciones agronómicas y medioambientales.
2. De hecho, cuando la superficie agraria de una explotación se utiliza también para actividades no agrarias, se considera que se utiliza predominantemente para actividades agrarias si el ejercicio de esas actividades agrarias no se ve gravemente obstaculizado por la intensidad, la naturaleza, la duración y el calendario de las actividades no agrarias.

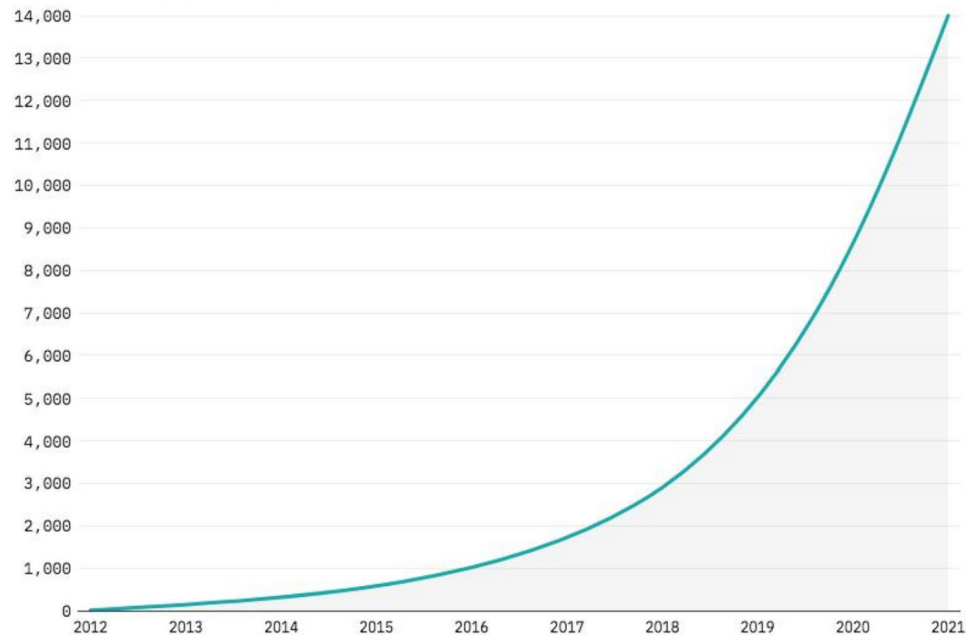


Enfoque de Italia relativo a las ayudas PAC

1. Corresponde a los Estados miembros establecer criterios que impidan la concesión de ayudas (PAC) a las tierras en las que no predomine la actividad agraria, en la medida en que se vea gravemente obstaculizada por actividades no agrarias.
2. La instalación de sistemas agrivoltaicos es una posible solución para cumplir los requisitos mencionados.
3. Por otra parte, a efectos de la preservación de la PAC, debe considerarse la hipótesis de que, desde el punto de vista de la renta y sobre la base de las opciones empresariales, la actividad agrícola pase a ser marginal en comparación con la actividad económica vinculada a la producción de energía fotovoltaica, pudiendo representar esta última la actividad económica principal del beneficiario.
4. En particular, debe tenerse en cuenta el hecho de que el importe anual de los pagos directos, es decir, del único componente de ayuda a la renta de los agricultores garantizado por la política agrícola comunitaria (PAC), debe ser al menos igual al 5 % de la renta total obtenida de actividades no agrícolas en el ejercicio fiscal más reciente del que se disponga de pruebas

Desarrollos globales en agrivoltaica

Installed agrivoltaic capacity worldwide, 2012–21 (MW)



Source: Fraunhofer Society

ENERGYMONITOR

Figure 21: Agrivoltaics global installed capacity

Source: Nick Ferris (January 2022)⁸⁸

Taken from DOE Market Research Study Agrivoltaics. 2022

China.

1. Planea prohibir construir de plantas fotovoltaicas en tierras de cultivo. Fomenta el desarrollo de tierras no utilizadas.
2. Impulsados por el apoyo del gobierno, los invernaderos agrivoltaicos prosperan, cultivan té, uvas, verduras y varios tipos de hongos. La estimación es de 10 GW en los próximos años.

Japón.

1. Para considerar una instalación agrivoltaica la legislación requiere que la producción agrícola se mantenga por encima del 80% de lo que producía con anterioridad.
2. La agrovoltaica surgió en 2004 y ha crecido hasta abarcar más de 2000 proyectos cubriendo más de 120 cultivos.

USA

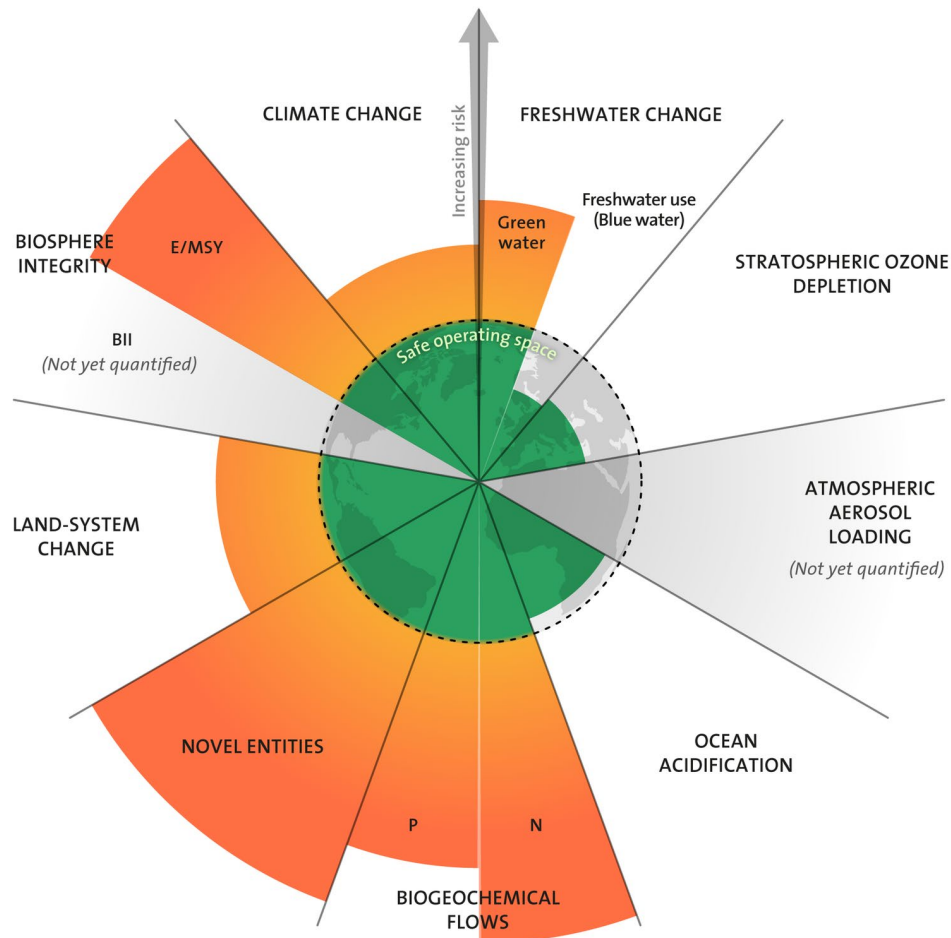
1. La agrovoltaica está progresando lentamente a través de la investigación en laboratorios nacionales, universidades, empresas privadas y agricultores.

4. CONCLUSIONES

Conclusiones

1. La agrivoltaica, como uso dual del terreno para actividades agrícolas y generación energética tiene mucho sentido, en aquellos casos en los que tiene sentido.
2. En la mayor parte de los casos y particularmente en terrenos agrícolas de alta calidad, debe de dar prioridad a la actividad agrícola sobre la producción energética.
3. La agrivoltaica tiene aún más sentido cuando va acompañada de una mejora de las técnicas agrícolas para conseguir mayor productividad y un menor impacto ambiental.
4. Es una tecnología compleja, que requiere un enfoque intrínsecamente multidisciplinar, que incluya no sólo aspectos técnicos sino sociales y normativos.
5. El desarrollo en España se beneficiaría de una legislación específica y una simplificación legislativa, para eliminar incertidumbres, particularmente en lo que respecta a las ayudas de la PAC y agilice la tramitación de proyectos.
6. La agrivoltaica no va a resolver los conflictos existentes entre agricultura y biodiversidad. Esto sólo puede resolverse mediante la conversión a prácticas ecológicas y el establecimiento de más zonas de conservación de la naturaleza.
7. Esta aún en un estado incipiente en el que el impulso a la I+D y a la innovación es crítico.

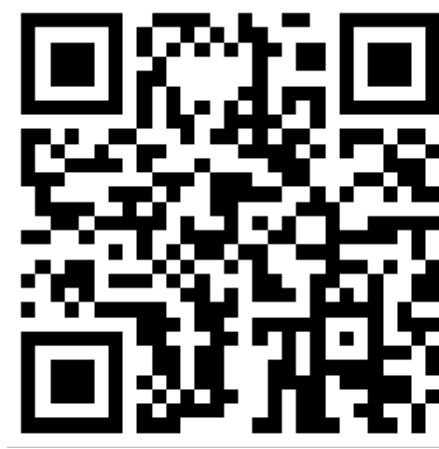
Conclusiones



Todas nuestras actuaciones técnicas debemos hacerla desde la perspectiva de que:

- *La tierra no una frontera por explorar y explotar, sino una nave espacial en la que todo debe ser reciclado y presupuestado.*
- *Tenemos la obligación moral de preservar esta nave espacial en condiciones para que las futuras generaciones la puedan utilizar.*

Gracias por su atención



Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V. (DLR)

German Aerospace Center

Institute of Solar Research | Qualification | Agrivoltaics | Calle Doctor Carracido 42 | E-04005

Almería | Spain

Manuel Blanco PhD., Dr.-Ing. | Senior Scientist

Telephone +49 2203 601-1464 | Mobile +357 96 021664 | manuel.blanco@dlr.de

DLR.de