

## Investigaciones del IMIDA sobre sistemas agrivoltaicos en clima semiárido

**Pilar Flores**

Instituto Murciano de Investigación Agraria y Medioambiental (IMIDA)

**Equipo de Calidad y Sostenibilidad Hortofrutícola**

Virginia Hernández Pérez  
Fulgencio Contreras López  
Carlos Toledo Arias  
Pilar Hellín García





## Sistema agrivoltaicos en el contexto de clima semiárido

Las regiones con clima semiárido, particularmente adecuadas para el desarrollo e implementación de sistemas agrivoltaicos.

Además del **alto nivel de radiación**, que favorece la producción fotovoltaica y reduce la competencia por la luz entre los paneles y los cultivos, las **sinergias** entre ambas actividades se amplifican gracias a los beneficios de la sombra generada por los paneles solares, como la reducción de la evaporación del agua del suelo y la mitigación del estrés térmico en las plantas





Investigaciones del IMIDA sobre sistemas agrivoltaicos en distintos contextos agrícolas de la Región de Murcia, con el objetivo de evaluar diferentes aplicaciones de estos sistemas en climas semiáridos y sus repercusiones agronómicas, energéticas, económicas y medioambientales



**CONTRATOS DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA**  
Empresas privadas - IMIDA

PROGRAMA OPERATIVO DE LA REGIÓN DE MURCIA  
2021-2027  
Cofinanciado en un 60% por el Fondo Europeo de  
Desarrollo Regional



**Cofinanciado por  
la Unión Europea**

**"Europa se siente"**

**PROYECTOS EN LÍNEAS ESTRATÉGICAS**  
Plan Estatal de Investigación Científica, Técnica y de Innovación  
Plan De Recuperación, Transformación y Resiliencia (2022)





# 01

## Instalación Agrivoltaica Experimental Aire Libre



#CONAMA2024

Instalación Agrivoltaica Abierta



#CONAMA2024

Instalación Agrivoltaica Abierta

## Instalación AV Experimental

- CDTA "El Mirador", San Javier (Murcia)
- 600 m<sup>2</sup> cultivados
- 3 trackers
- 22,8 m largo x 4,2 m ancho x 2,10 m alto
- Posibilidad de seguimiento solar
- Si cristalino opacos/semitransparentes
- Potencia 35,7 kWp (24 + 11,7)





## Instalación

Sistema “portátil” sin cimentación. Menor impacto en el suelo y mayor versatilidad





## Monitorización

Nueve zonas con sensores de: radiación, radiación PAR, viento, T y H ambiental, T y H del suelo

36 sondas suelo (T y H)

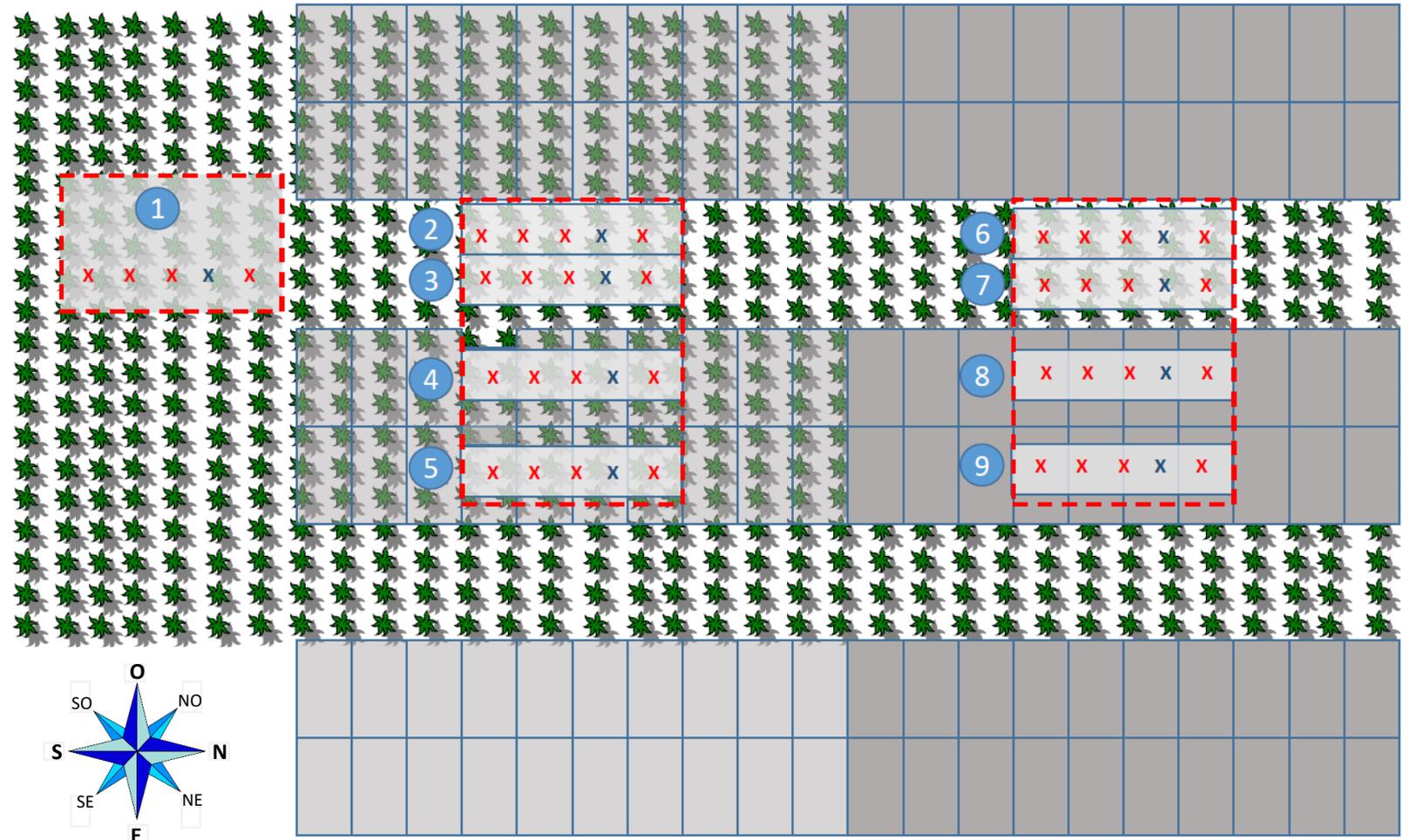
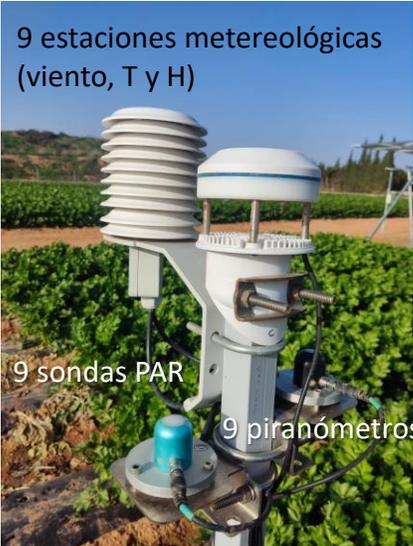


9 estaciones meteorológicas (viento, T y H)



9 sondas PAR

9 piranómetros





## Monitorización

Estaciones meteorológicas y sensores de radiación y suelo para monitorizar microclima en cada zona





**Ensayo 1:** Apio, col, lechuga, brócoli (diciembre 2023 - febrero 2024)





## Ensayo 2: Apio y nabicol (octubre-diciembre 2024)





### Ensayo 3: Pimiento, ciclo 1 (marzo-julio 2024) y ciclo 2 (marzo-julio 2025)





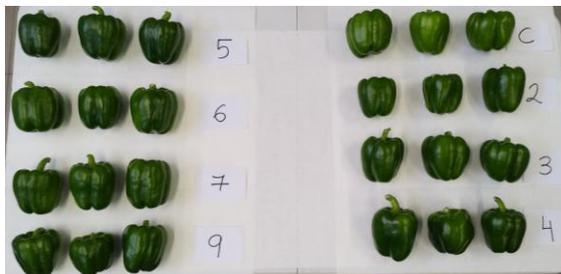
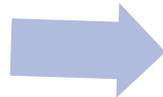
Datos ambientales



Datos fisiológicos



Datos productivos



### Ensayo 3: Pimiento

Efecto de la interacción de condiciones ambientales (clima, suelo y radiación) sobre el rendimiento agrícola

Establecer patrón de sombreado que optimice producción agrícola y fotovoltaica



# 02

## Invernadero Agrivoltaico

Greenhouse Living-lab Agrivoltaic Systems in Spain (GLASS)



Universidad de Jaén





**Primera fase:** Evaluación de tecnologías FV para el cultivo de tomate y pimiento



**IMIDA, La Alberca (Murcia)**

**4 módulos (control, malla sombreo, tecnología FV)**

**3,9 m largo x 2 m ancho x 3,1 m alto (inclinación de cubierta 18°)**

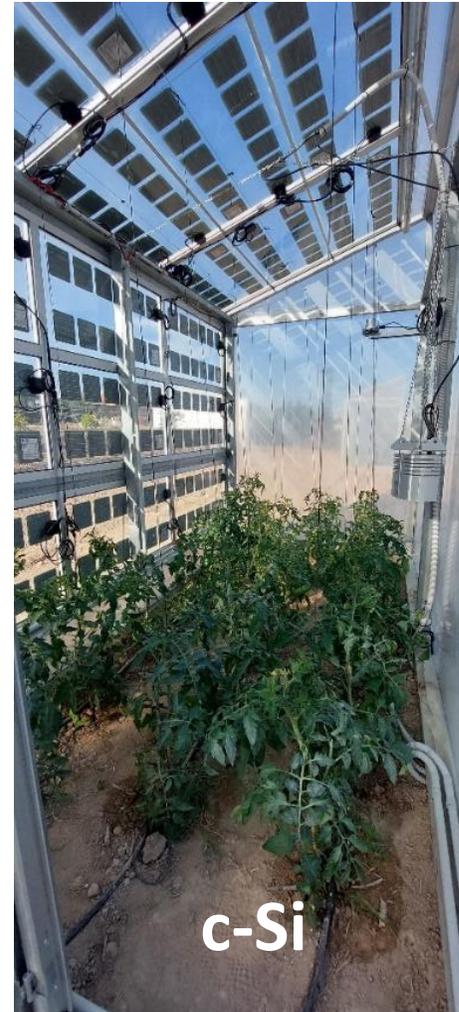


## Primera fase: Evaluación de tecnologías FV para el cultivo de tomate y pimiento





**Primera fase: Evaluación de tecnologías FV para el cultivo de tomate y pimiento**

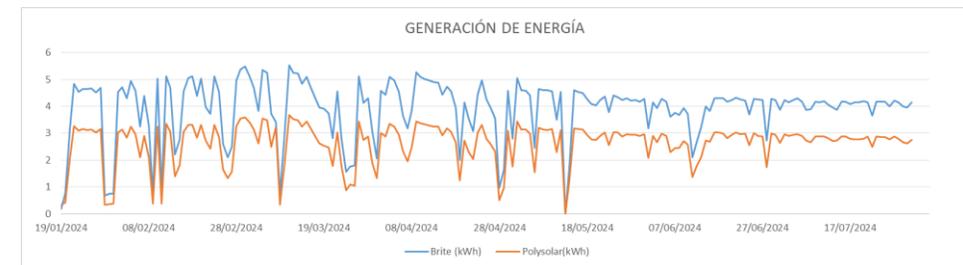
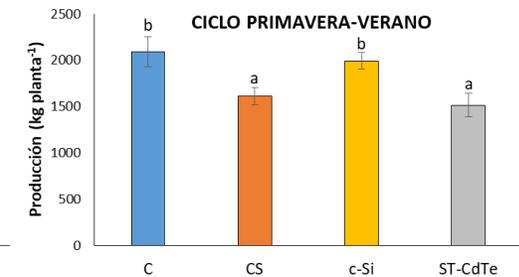
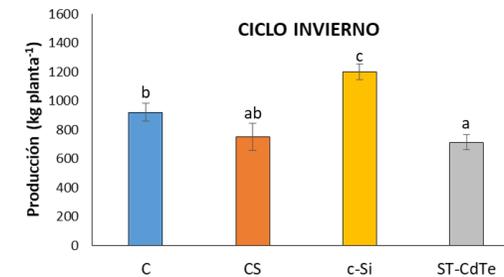
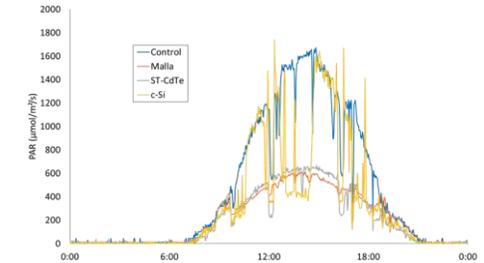




## Primera fase: Evaluación de tecnologías FV para el cultivo de tomate y pimiento

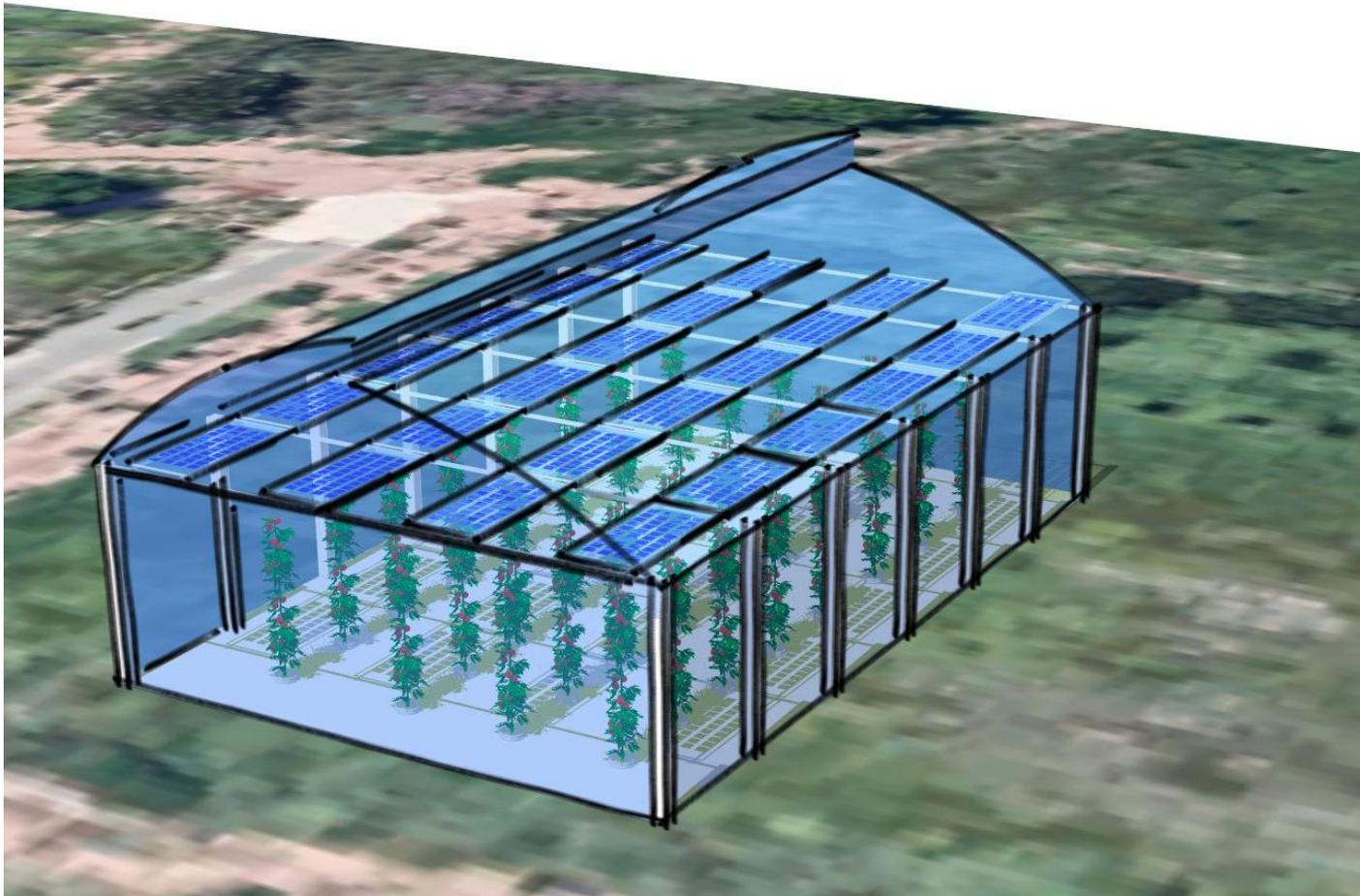
### Ciclos de invierno y de primavera/verano

- Microclima / radiación / suelo
- Rendimiento energético
- Desarrollo del cultivo:
  - Fotosíntesis
  - EUA
  - Biomasa
  - Floración
  - Cuaje
  - Producción





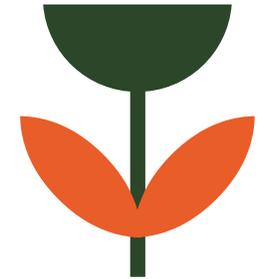
### Primera fase: Evaluación de tecnologías FV para el cultivo de tomate y pimiento



Necesidades de luz del cultivo



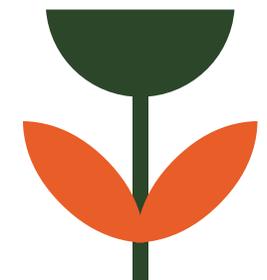
Incorporación a invernaderos existentes



No modificar diseños comerciales



Minimizar materiales y mantenimiento





# 03

## Enfoques futuros





## Sistemas agrivoltaicos en cultivos de secano

Sequia

Tierras en riesgo de abandono

Grandes extensiones

Marcos de plantación amplios

Aumento de la rentabilidad del suelo

Disponibilidad de energía renovable

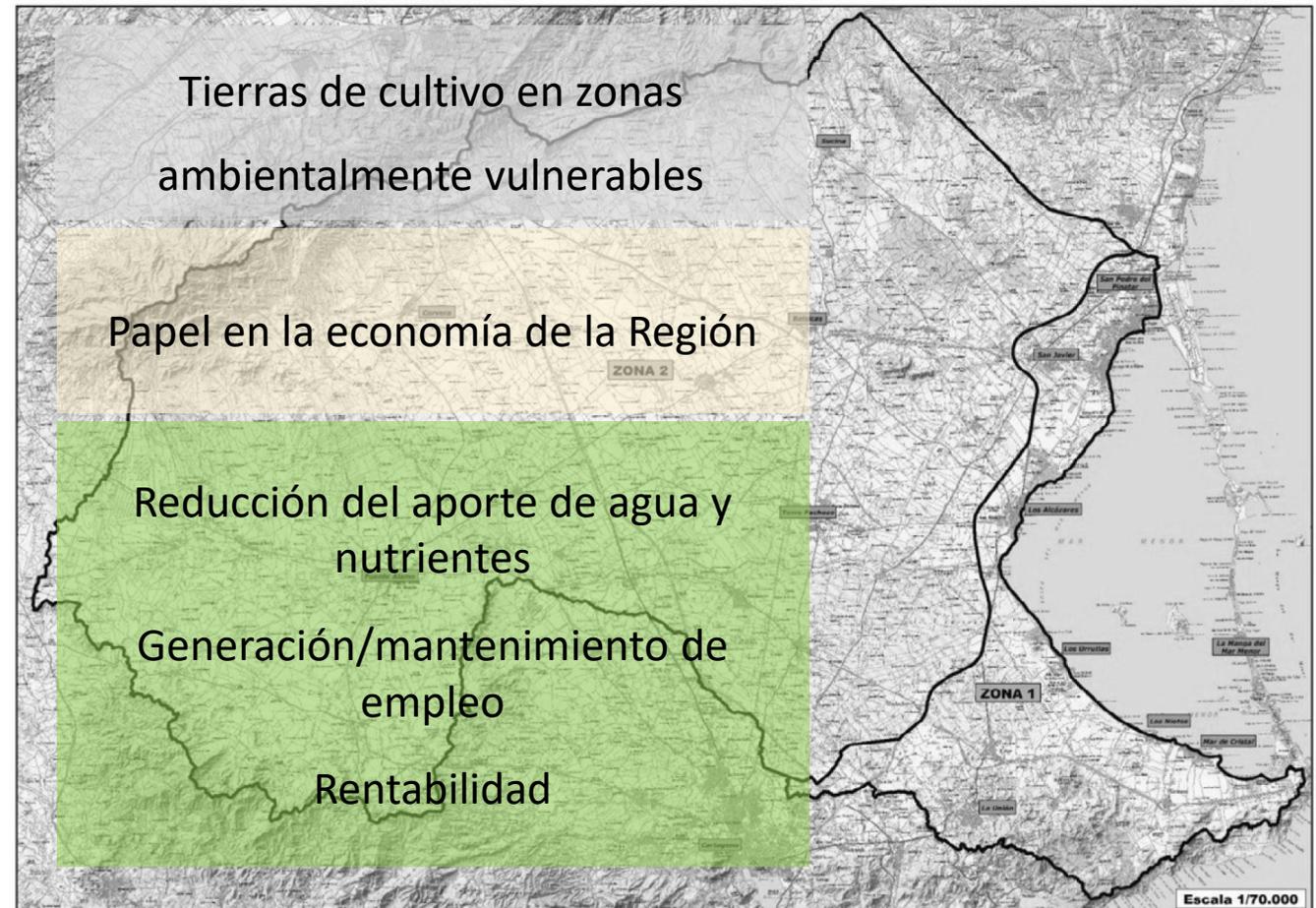
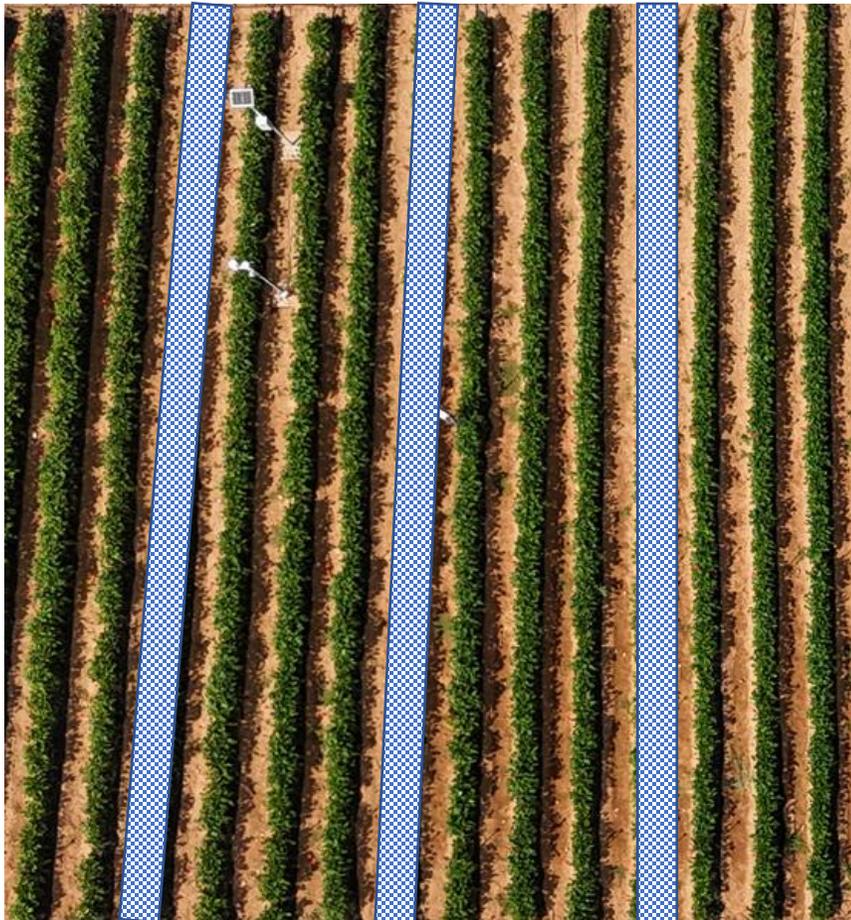
Diversificación económica

Fijación de la población

Disminuir el riesgo de erosión



## Sistemas agrivoltaicos en entornos agrícolas vulnerables



**#CONAMA2024**

**¡Gracias!** 