

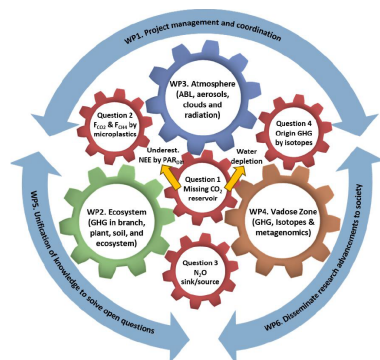
Grupo de investigación  
Física de la Atmósfera  
(RNM119)

## Interacción de gases de efecto invernadero, partículas de aerosol y radiación en tierras secas

## Información del Proyecto

- **Ref.** PID2024-158786NB-C21
- **Entidad financiadora:** Ministerio de Ciencia e Innovación. MICINN
- **Periodo:** 01/09/2024 a 31/08/2028
- **IP:** Enrique Pérez Sánchez-Cañete, Juan Luis Guerrero Rascado
- **Investigadores:** Andrew S. Kowalski, Inmaculada Foyo Moreno, Penélope Serrano Ortiz, Paloma Cariñanos González
- **Resumen**

El proyecto NATURAL tiene como objetivo mejorar la comprensión de los procesos e interacciones relacionados con los gases de efecto invernadero (GEI) y las partículas de aerosol, junto con la radiación atmosférica y las nubes, en la interacción entre la atmósfera, el ecosistema y la zona vadosa, a través de su cuantificación y modelización continua. Su meta es incrementar la precisión de los modelos climáticos y mejorar las predicciones sobre el sistema climático de la Tierra. Combinando avanzadas técnicas de medición con enfoques interdisciplinarios y monitoreo continuo, el proyecto busca abordar desafíos clave relacionados con la dinámica de GEI y el comportamiento de las partículas de aerosol en tierras secas.



- 
- The diagram illustrates the WPI Project Cycle, a continuous loop of four work packages (WPs) and their associated research questions. The cycle is supported by two main themes: 'Use, Utilization of knowledge to solve open questions' and 'WPI: Disseminate research achievements to society'.
- WP1. Project Cycle** (Blue gear): Question 1: Missing CO<sub>2</sub> reservoir. Underest. NEE by PAR.
  - WP2. Ecosystem** (Green gear): Question 2: F<sub>CO2</sub> & F<sub>CH4</sub> by microplastics.
  - WP3. Atmosphere** (Blue gear): Question 3: N<sub>2</sub>O sink/source.
  - WP4. Vadose Zone** (Brown gear): Question 4: Origin GHG by isotopes.
- The cycle is supported by two main themes: 'Use, Utilization of knowledge to solve open questions' and 'WPI: Disseminate research achievements to society'.

que provocan concentraciones elevadas de GEI en esta capa?

La dinámica de GEI estudiará los intercambios de CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> y N<sub>2</sub>O en ecosistemas utilizando instrumentación avanzada como torres de covarianza de remolinos (EC) y cámaras automáticas. Este análisis se complementará con técnicas isotópicas y metagenómicas para rastrear las fuentes de GEI, diferenciando entre contribuciones bióticas y abióticas, además de evaluar la contribución de la degradación de microplásticos a las emisiones de GEI.

En la zona vadosa, se cuantificará la acumulación de GEI y su origen mediante el uso de isótopos, evaluando su potencial como sumidero de CO<sub>2</sub>, especialmente en escenarios de agotamiento de acuíferos. Asimismo, investigaremos el papel de la capa límite atmosférica en la dispersión de partículas de aerosol (biogénicos y no biogénicos) y sus efectos sobre el forzamiento radiativo y los ecosistemas. Finalmente, estudiaremos cómo las partículas de aerosol y las nubes influyen en la radiación fotosintéticamente activa difusa y su impacto fijando carbono por la vegetación, abordando posibles subestimaciones en los modelos satelitales.

El proyecto se organiza en torno a dos super-sitios en el sureste de España (un olivar y un pastizal). Estos sitios están equipados con instrumentación avanzada para monitorear continuamente flujos de GEI, distribuciones de partículas de aerosol, nubes, procesos radiativos y composiciones isotópicas. Los instrumentos incluyen principalmente torres EC, cámaras de suelo y ramas para medir GEI, analizadores isotópicos, ceilómetros, fotómetros solares, seguidores solares y muestreadores automáticos de partículas para polen, microplásticos, moho y partículas no biogénicas.

Para lograr los objetivos, se ha diseñado un programa de trabajo estructurado en tres niveles: dos paquetes de trabajo (WP) dedicados a la coordinación y la divulgación, tres WPs enfocados en la atmósfera, el ecosistema y la zona vadosa y, finalmente, un WP destinado a la integración para resolver las cuatro preguntas clave.

El proyecto busca refinar el Modelo de Fotosíntesis y Respiración Vegetal (VPRM), mejorar la precisión de las estimaciones de flujos de carbono derivadas de satélites y comprender mejor las interacciones entre las actividades humanas y los procesos naturales que influyen en la dinámica de GEI.

## Artículos derivados del proyecto

1. Ejemplo Aguirre-García, S. D; Aranda-Barranco, S; Nieto, H; Serrano-Ortiz, P; Sánchez-Cañete, E. P; Guerrero-Rascado, J. L. Modelling actual evapotranspiration using a two source energy balance model with Sentinel imagery in herbaceous-free and herbaceous-cover Mediterranean olive orchards. *Agricultural and Forest Meteorology*, 311, 108692. 2021
2. Ejemplo Aguirre-García, S. D; Aranda-Barranco, S; Nieto, H; Serrano-Ortiz, P;

Sánchez-Cañete, E. P; Guerrero-Rascado, J. L. Modelling actual evapotranspiration using a two source energy balance model with Sentinel imagery in herbaceous-free and herbaceous-cover Mediterranean olive orchards. *Agricultural and Forest Meteorology*, 311, 108692. 2021

## **Bases de datos derivadas del proyecto**

1. Ejemplo Aguirre-García, S. D; Aranda-Barranco, S; Nieto, H; Serrano-Ortiz, P; Sánchez-Cañete, E. P; Guerrero-Rascado, J. L. Modelling actual evapotranspiration using a two source energy balance model with Sentinel imagery in herbaceous-free and herbaceous-cover Mediterranean olive orchards. *Agricultural and Forest Meteorology*, 311, 108692. 2021
2. Ejemplo Aguirre-García, S. D; Aranda-Barranco, S; Nieto, H; Serrano-Ortiz, P; Sánchez-Cañete, E. P; Guerrero-Rascado, J. L. Modelling actual evapotranspiration using a two source energy balance model with Sentinel imagery in herbaceous-free and herbaceous-cover Mediterranean olive orchards. *Agricultural and Forest Meteorology*, 311, 108692. 2021