

**CONAMA LOCAL  
VILADECANS 2025**

Encuentro de Pueblos y Ciudades por la Sostenibilidad



## **Redes inalámbricas de sensores de bajo coste para prevención y detección temprana de incendios forestales**

**Interreg  
Sudoe**



Co-funded by  
the European Union

**SenForFire**

**Esther Hontañón Lavín**

Instituto de Tecnologías Físicas y de la Información  
Consejo Superior de Investigaciones Científicas

**CONAMA**

 **Vilafranca  
2030**



**Diputació  
Barcelona**



01

Motivación

03

Metodología

05

Resultados

02

Objetivo

04

Pilotos

06

Perspectiva

# 01 Motivación



Dotar a los municipios y habitantes del Sudoe rural de **herramientas tecnológicas sostenibles** para la gestión de los incendios forestales



AUTOPROTECCIÓN  
EN INCENDIOS  
FORESTALES

## 02 Objetivo



Demostrar la viabilidad de las **redes inteligentes de sensores inalámbricos (RIS)** para la vigilancia y alerta temprana por incendio forestal



# 03 Metodología I

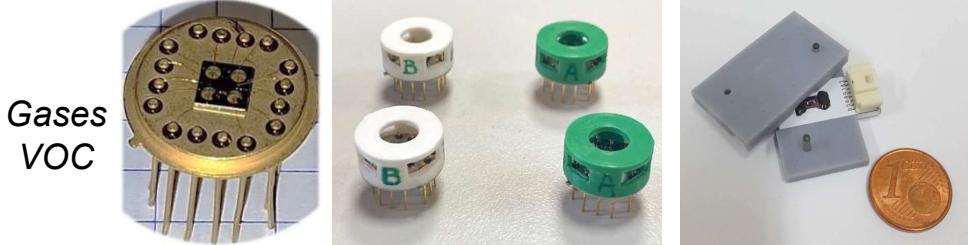


## PROTOTIPOS

- Sensores y sistemas de tiempo real basados en sensores

## MODELOS

- Inteligencia artificial (AI) y aprendizaje automático (ML)
- Simulación de la propagación del fuego y dispersión de emisiones
- Optimización de sistemas complejos



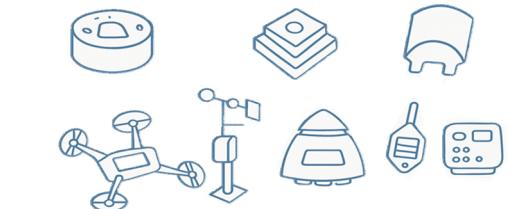
Gases  
VOC

Infrarrojo

Viento



SENSORES



SISTEMAS

COMUNICACIÓN  
LoRaWAN



INTELIGENCIA  
ARTIFICIAL

# 03 Metodología II

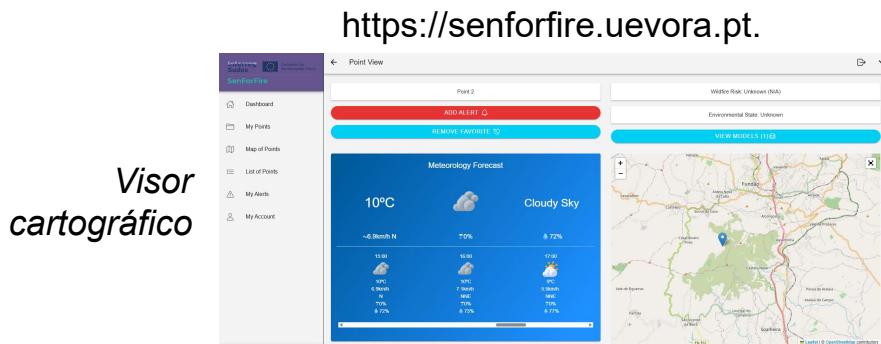


## DESPLIEGUE DE RIS

- Monitoreo de variables medioambientales

## EXPLOTACIÓN DE DATOS

- Visor cartográfico para adquisición y visualización de datos
- Software de procesado + análisis de datos y predicción del peligro de incendio
- Comparación con fuentes de datos abiertos (Copernicus)



### PREVENCIÓN



Temperatura  
Humedad  
Viento

### DETECCIÓN TEMPRANA

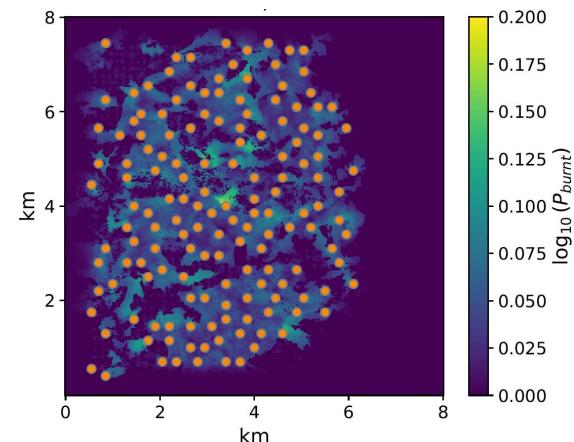


CO, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>  
CH<sub>4</sub>, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>,  
PM<sub>2.5</sub>, PM<sub>10</sub>

### MONITORIZACIÓN



CO, NO, NO<sub>2</sub>,  
O<sub>3</sub>, PM<sub>2.5</sub>, PM<sub>10</sub>



## 04 Pilotos



**Se ha desplegado la RIS en 8 municipios de España, Portugal y Andorra con la colaboración de operativos y agencias de la lucha contra los incendios forestales**



Quema prescrita



Recogida de muestras de vegetación



Sensores de humedad del suelo

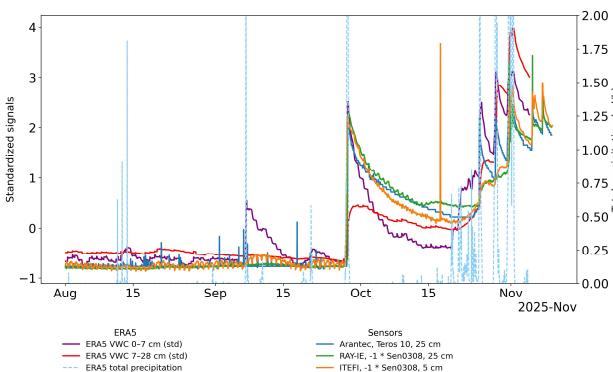
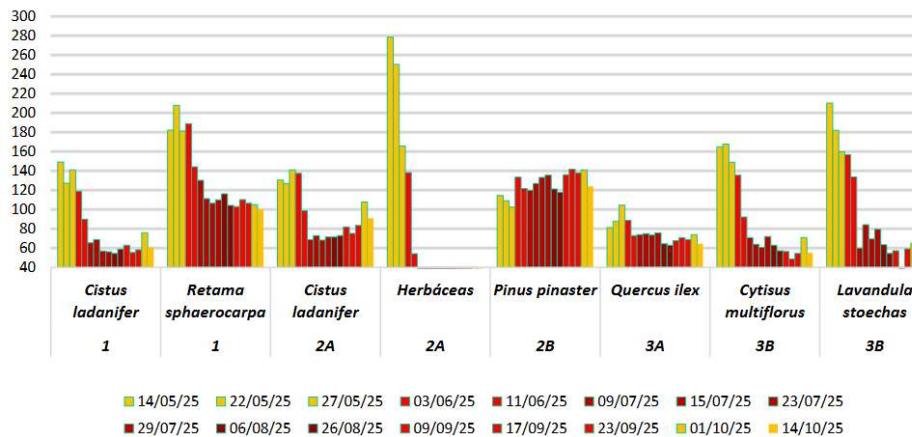


Sensores de VOC en aire

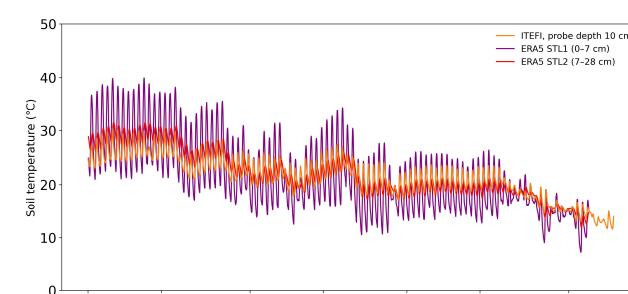
# 05 Resultados



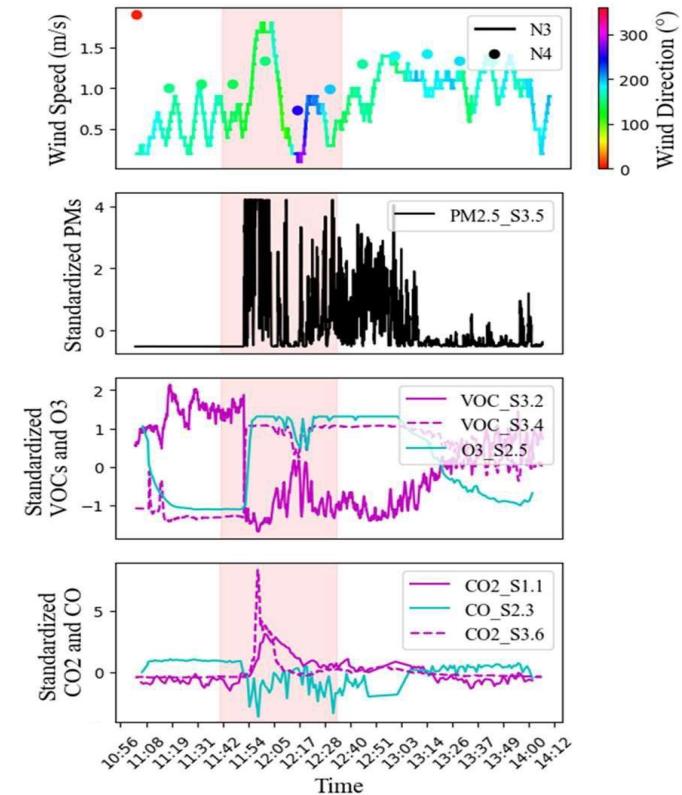
## Humedad de la vegetación



## Humedad del suelo (VWC)



## Temperatura del suelo



## Viento y PM, VOC y gases en el aire durante una quema prescrita

# 09 Perspectiva



## CALIBRACIÓN

- Puesta a punto de procedimientos para la calibración en campo de la RIS.

## PREVENCIÓN

- Análisis de los datos de las propiedades del suelo (T, VWC y SWP) y VOC en el aire.
- Comparación con fuentes de datos abiertos (Copernicus)
- Medida periódica de la humedad de la vegetación viva por el método gravimétrico.
- Correlación entre la humedad del suelo, la humedad de la vegetación viva y el peligro de incendio.
- Integración de los datos de humedad del suelo en la predicción del peligro de incendio.

## DETECCIÓN

- Simulación de incendios durante quemas prescritas con diferentes puntos de inicio y condiciones meteorológicas.
- Despliegue de RIS (gases, VOC y PM) para la detección del fuego durante quemas prescritas.

## SOFTWARE COMO SERVICIO (SAAS)

- Integración de las herramientas de visualización, procesado y análisis de datos, modelos de evaluación del riesgo y simuladores de incendio en una plataforma en la nube como servicio de vigilancia y alerta temprana.