

REDES INALÁMBRICAS DE SENSORES DE BAJO COSTE PARA LA PREVENCIÓN Y DETECCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES

Esther Hontañón¹, Juan Luis Gómez¹, Sofía Aparicio¹, Mercedes Guijarro², Javier Madrigal², Cristina Carrillo², Jesús Lozano³, Ángel López³, Pedro Salgueiro⁴, João Pedro Martins⁴, Alberto Cardoso⁵, Catarina Silva⁵, Stella Vallejos⁶, Libertad Abad⁶, Marc Salleras⁶, Lionel Presmanes⁷, Philippe Menini⁸, Raimundo Alfonso⁹, Eisharc Jaquet¹⁰

¹Instituto de Tecnologías Físicas y de la Información (ITEFI-CSIIC), ²Instituto de Ciencias Forestales (ICIFOR-INIA-CSIIC), ³Facultad de Ingenierías Industriales (Universidad de Extremadura), ⁴Departamento de Informática (Universidade de Évora), ⁵Departamento de Engenharia Informática (Universidade de Coimbra), ⁶Instituto de Microelectrónica de Barcelona (IMB-CSIIC), ⁷Centre Interuniversitaire de Recherche et d'Ingénierie des Matériaux (CIRIMAT-CNRS), ⁸Laboratoire d'Analyse et d'Architecture des Systèmes (LAAS-CNRS), ⁹Ray Ingeniería Electrónica SL, ¹⁰Arantec Engenharia SL.

✉ esther.hontanon@csic

OBJETIVOS

Demostrar la viabilidad de las **redes inalámbricas de sensores (RIS)** para la prevención y la detección temprana de incendios forestales e integrarlas en los planes de actuación municipal y planes de autoprotección frente a incendios forestales (PAMIF y PAIF).

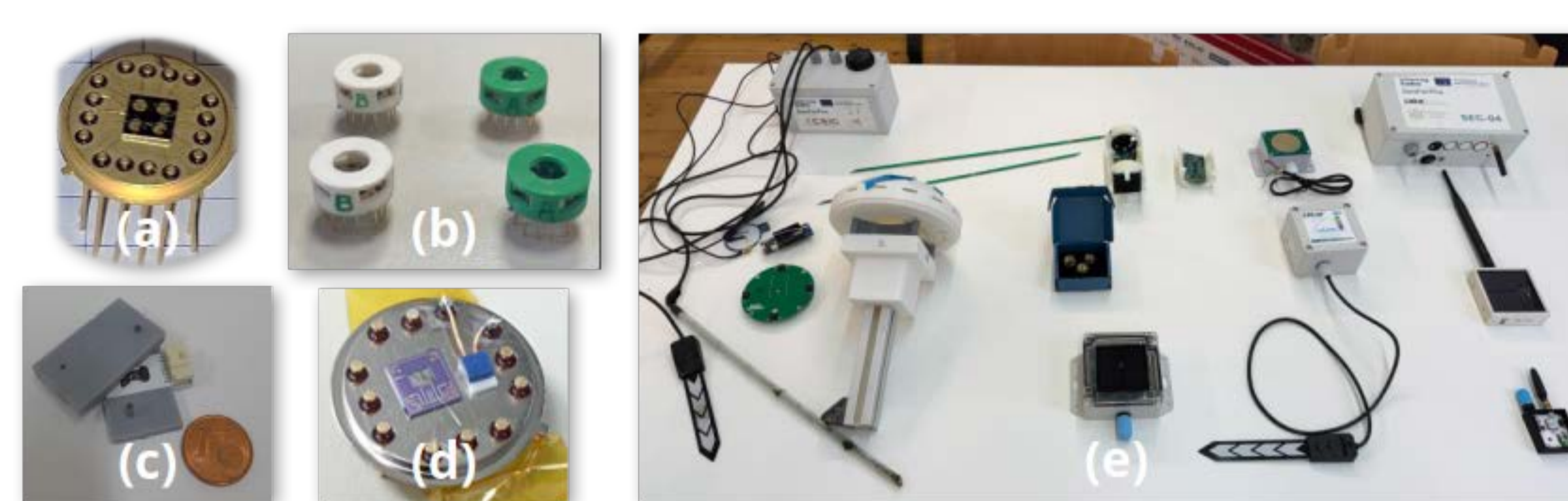
Objetivos específicos

- Nano/microsensores para medir variables meteorológicas y atmosféricas.
- Sistemas de sensores de bajo coste y bajo consumo para monitorear las variables ambientales determinantes del peligro de incendio.
- Modelos de aprendizaje automático e inteligencia artificial que utilizan datos forestales y climáticos abiertos para cartografiar el riesgo de incendio a escala local.
- Modelos operativos de propagación del fuego y algoritmos de optimización para el despliegue eficaz de las RIS.
- Desplegar RIS en zonas rurales de alto riesgo de incendio del SUDOY y demostrar su funcionamiento.

METODOLOGÍA



PROTOTIPOS



(a) gases (H₂, NO₂, O₃); (b) gases (H₂, CO, VOC); (c) viento; (d) infrarrojo (IR); (e) prototipos de sistemas basados en microsensores y sensores comerciales.

PRUEBAS PILOTO

Se ha desplegado una RIS en quince municipios de Portugal, España y Andorra con la colaboración de operativos y agencias para la lucha contra los incendios forestales nacionales, regionales y locales.

Prevención

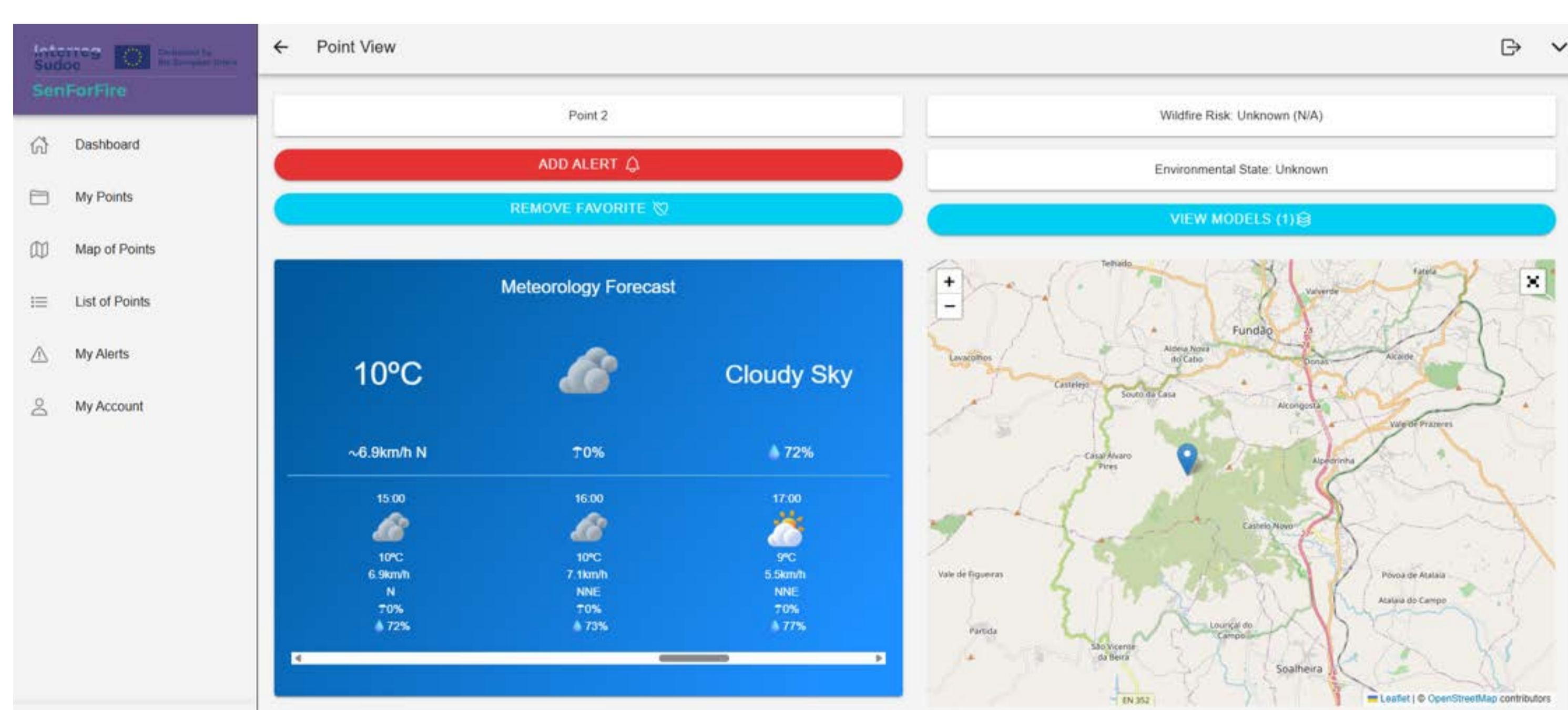
Red inalámbrica de sensores (RIS) de monitorización de variables medioambientales:
 (a) Antena LoRaWAN y estación meteorológica,
 (b) Sensores de humedad del suelo,
 (c) Monitor de VOC en el aire.

Detección

RIS de detección de emisiones de combustión forestal:
 (a) Ignición de quema prescrita,
 (b) Sistemas de sensores de gases, partículas y VOC.
 (c) Estación meteorológica.

EXPLORACIÓN DE DATOS

Visor cartográfico



Accesible al público general en senforfire.uevora.pt. Permite visualizar y descargar toda la información sobre la RIS y añadir nuevos nodos a la red.

Modelos de inteligencia artificial y simulación basados en fuentes de datos abiertos

Esquema del procesamiento de fuentes de datos abiertos

Simulación del frente de propagación de un incendio en la interfaz urbano forestal

Evaluación de modelos de IA para la predicción de riesgo de incendio con alta resolución espacial (30 m x 30 m)

RESULTADOS

Monitorización in-situ de las propiedades del suelo (RIS) y comparación con datos climáticos del programa Copernicus (ERA5).

