

JULIO
SEPTIEMBRE
2025

07 Sen
For
Fire

BOLETÍN

SENFORFIRE. RED INALÁMBRICA DE SENSORES DE BAJO COSTE PARA PREVENCIÓN Y DETECCIÓN PRECOZ DE INCENDIOS FORESTALES (S1/1.1/E0040)



Equipo de investigación de SenForFire en la conferencia EXPAT'25 (Experiment@ International Conference 2025).

En este número:

VALIDACIÓN DEL CARTEL DEL PROYECTO

GRABACIONES AUDIOVISUALES EN LAS ZONAS PILOTOS

PRESENTACIÓN DE RESULTADOS EN CONFERENCIA EXPAT'25

DESARROLLO DE PROTOTIPOS DE NODOS

DESPLIEGUE DE NODOS PARA MONITORIZACIÓN

Premio internacional y avances en la detección temprana

El verano de 2025 ha sido especialmente productivo para el proyecto **SenForFire Interreg Sudoe**, que continúa afianzando su red de sensores inteligentes para la prevención y detección temprana de incendios forestales. Durante este periodo, se han desplegado los nuevos nodos de monitorización en las zonas piloto de Fundão, Guadarrama, Andorra y Cáceres, configurando una red inalámbrica capaz de registrar en tiempo real variables atmosféricas y del suelo. Se avanzó también en el desarrollo de microsensores de gas, viento e infrarrojos, cuyos resultados se presentaron en la conferencia internacional EXPAT'25, donde el equipo obtuvo el premio al mejor artículo.

En paralelo, se elaboró un manual de identidad audiovisual, se coordinaron las producciones de vídeo en las zonas pilotos y se validó el cartel oficial del proyecto. Además, la colaboración con entidades locales y servicios forestales está permitiendo formar a técnicos en la recogida de muestras y análisis de humedad vegetal, reforzando la dimensión aplicada y participativa del proyecto en la protección del espacio Sudoe.

**Interreg
Sudoe**



Co-funded by
the European Union

SenForFire

Coordinación: Macarena Parejo (B6)
macarenapc@unex.es

JULIO-SEPTIEMBRE

Gestión de redes sociales. Actualización de campañas de difusión en los canales de [LinkedIn](#), [Facebook](#) y [X](#).

Manual de identidad audiovisual. Se ha elaborado el Manual de Identidad Audiovisual de SenForFire, un documento destinado a garantizar la coherencia visual y comunicativa de todos los materiales audiovisuales producidos en el marco del proyecto. Este manual define los criterios gráficos, estilos visuales, tipografías, paleta cromática y pautas de uso del logotipo, así como las recomendaciones para la edición de vídeos. Puede consultarse [aquí](#).

AGOSTO
28

Reuniones con las empresas de producción audiovisual: Se está realizando la revisión de los contenidos audiovisuales en desarrollo a través de reuniones de asesoramiento con los equipos de producción responsables de los vídeos de las zonas piloto: Aldea Visual (Fundão), SatiCam (Cáceres), Paco Quintans (Guadarrama) y Alca Films (Andorra). Estos encuentros han permitido coordinar los criterios técnicos y de comunicación, unificar los mensajes y garantizar la adecuada representación de los objetivos y resultados del proyecto en cada pieza audiovisual.

SEPTIEMBRE
3

Paralelamente, se consultó a la Secretaría Conjunta sobre la posibilidad de crear **una página interactiva en la web** del proyecto para mostrar los vídeos de las zonas piloto; al no ser posible, se optó por estrategias alternativas de difusión digital. En este marco, se ha elaborado un **calendario de publicación y promoción** de los vídeos en los canales oficiales, incluyendo YouTube y el resto de redes sociales del proyecto.

Nota de prensa y difusión: El equipo investigador del proyecto SenForFire Interreg Sudoe fue galardonado con el Premio al Mejor Artículo (Best Paper Award) en la *Experiment@ International Conference 2025 (EXPAT'25)* por su estudio «On the applicability of low-cost air quality sensors for early stage forest fire detection». Desde el área de Comunicación se redactó y difundió una noticia sobre este reconocimiento, destacando la relevancia del trabajo. Accede a la nota [aquí](#).

SEPTIEMBRE
25

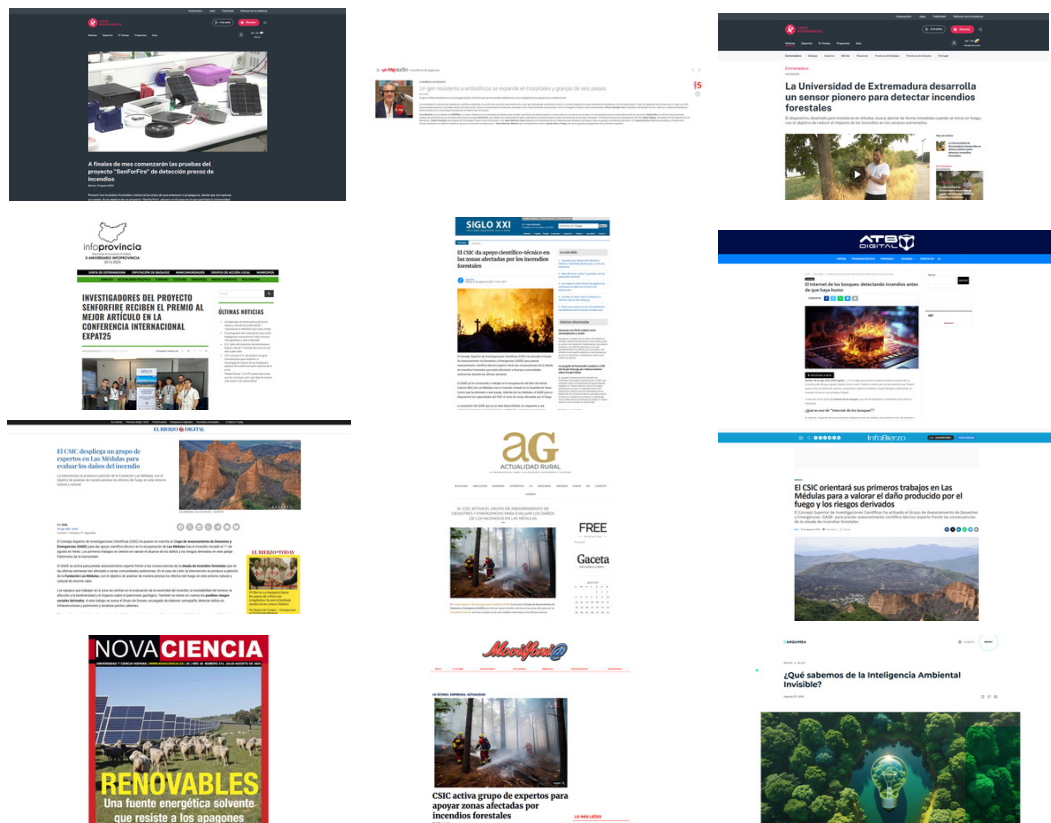
SEPTIEMBRE

Validación del cartel del proyecto: La Secretaría Conjunta ha validado oficialmente la tarea correspondiente al cartel del proyecto. Esta acción responde a una obligación reglamentaria en materia de comunicación recogida en el artículo 50, apartado d), del Reglamento (UE) 2021/1060, y detallada en la Ficha 11 de la Guía Interreg Sudoe. Según esta normativa, cada entidad beneficiaria de un proyecto Interreg Sudoe debe colocar un cartel de, al menos, tamaño A3 —o bien una pantalla electrónica equivalente— en un lugar visible y accesible al público, como por ejemplo la entrada de sus instalaciones. Este cartel debe incluir información clave sobre el proyecto y destacar el apoyo financiero recibido del Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER).

En este contexto, los 13 beneficiarios del proyecto han cumplido con esta exigencia, presentando los materiales requeridos, los cuales ya han recibido el visto bueno por parte del Programa Sudoe. Cabe destacar que este paso es imprescindible para poder avanzar con la declaración de gastos del proyecto.

Coordinación: Macarena Parejo (B6)
macarenapc@unex.es

CLIPPINGS DE PRENSA | Haz click en la imagen para ver la noticia



Coordinación: Esther Hontañón (B1)
esther.hontanon@csic.es

JULIO-SEPTIEMBRE

3ª reunión de seguimiento del proyecto. La tercera reunión de seguimiento del proyecto SenForFire tendrá lugar en Évora del 12 al 14 de noviembre, y será organizada y acogida por la Universidad de Évora. Actualmente, ya se dispone del borrador de la agenda de la reunión.

Durante el encuentro, además de presentar los avances realizados en los distintos grupos de tareas desde la última reunión del proyecto (celebrada en Barcelona los días 8 y 9 de abril), se abordará la planificación del primer *workshop* del proyecto, previsto para mayo de 2026 en Toulouse. La organización del evento correrá a cargo de los dos beneficiarios del CNRS (CIRIMAT y LAAS), junto con la empresa Arantec.

Uno de los objetivos principales del *workshop* será identificar zonas piloto en el territorio francés del espacio Sudoe en las que desarrollar campañas de prevención y/o detección de incendios forestales. Asimismo, durante la reunión de Évora se analizarán las lecciones aprendidas de los incendios ocurridos en el espacio Sudoe durante el verano de 2025, así como sus implicaciones para la evolución del proyecto SenForFire.

Coordinación: Mercedes Guijarro (B2)
guijarro@incia.csic.es

A 1.5

JULIO-SEPTIEMBRE

Grabaciones en las zonas piloto del proyecto SenForFire: El beneficiario principal, ITEFI-CSIC, ha contratado los servicios de producción audiovisual para la realización de los vídeos correspondientes a las zonas piloto del proyecto.

Durante el período comprendido entre julio y septiembre, se llevaron a cabo las grabaciones en las siguientes localizaciones:

- Freguesias de Souto da Casa (Monte Carvahal) y Alcongosta, en el municipio de Fundão, los días 3 y 4 de julio.
- Municipio de Guadarrama (Madrid), el día 9 de julio.
- Parroquias de Sant Julià de Lòria (Monte Aixàs) y La Massana (Monte Beixalis), en Andorra, los días 23 y 24 de julio.
- Municipios de Cañaveral (Montes de Navas de Abajo y Navas Altas) y Coria (Montes de Mínguez), en Cáceres, el día 12 de septiembre.

Las grabaciones se realizaron coincidiendo con el despliegue de los sensores de suelo y sensores atmosféricos en las mismas zonas piloto.

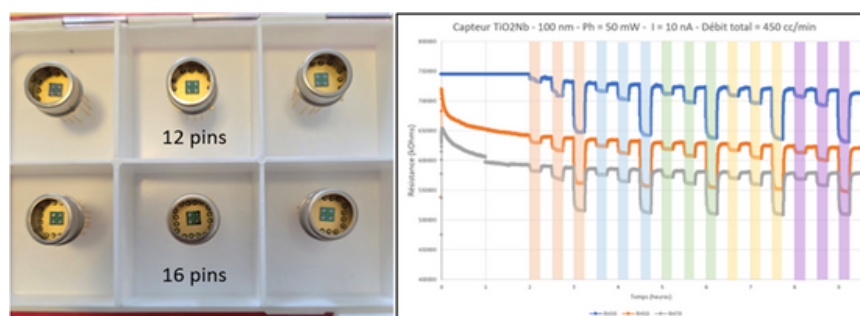
Actualmente, los vídeos se encuentran en fase de edición, bajo la supervisión de la responsable de Comunicación del proyecto, Macarena Parejo, de la Universidad de Extremadura (UEx).

Coordinación: Lionel Presmanes (B11)
lionel.presmanes@univ-tlse3.fr

A 2.1

JULIO-SEPTIEMBRE

Caracterización avanzada de microsensors de gas: Se está llevando a cabo una caracterización más exhaustiva frente a hidrógeno de los microsensors de gas desarrollados por los equipos CIRIMAT y LAAS del CNRS. Este trabajo permitirá optimizar la sensibilidad y la fiabilidad de los dispositivos en entornos de detección temprana de incendios.



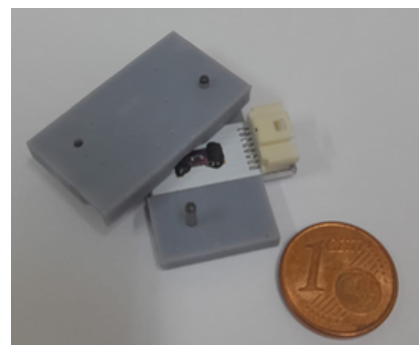
Fotografía de los sensores de gas basados en capas de TiO_2Nb desarrollados por CIRIMAT y LAAS-CNRS con configuración de 12 y 16 pins.

Gráfico: Respuesta de los sensores frente a diferentes concentraciones de H_2 .

Coordinación: Lionel Presmanes (B11)
lionel.presmanes@univ-tlse3.fr

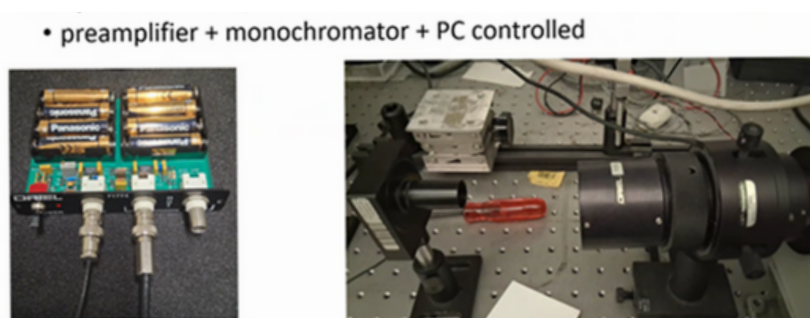
Optimización de simulaciones y nuevas nanoestructuras para sensores: El equipo de investigación del IMB-CSIC está realizando ajustes en las simulaciones de flujo de aire con el objetivo de fabricar encapsulados optimizados que faciliten la circulación de un flujo laminar sobre la superficie del sensor de viento.

Paralelamente, se llevan a cabo nuevos procesos de síntesis para obtener nanoestructuras de óxidos metálicos tipo n , modificadas con otros óxidos del mismo tipo, a fin de evaluar sus ventajas en la detección temprana de incendios.



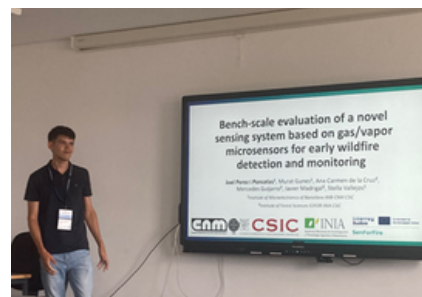
SEPTIEMBRE

Instalación de equipamiento para microsensores IR: A través de una colaboración entre el IMB-CSIC y la Universidad de Barcelona (UB), se consigue instalar el equipamiento necesario para la caracterización de microsensores de infrarrojos.



Fabricación y prueba de encapsulados para sensores de viento: Se fabrican e integran varios encapsulados con diferentes características para lograr un flujo laminar sobre los sensores de viento. El IMB-CSIC realiza pruebas con estos componentes para evaluar y seleccionar aquellos de mayor rendimiento.

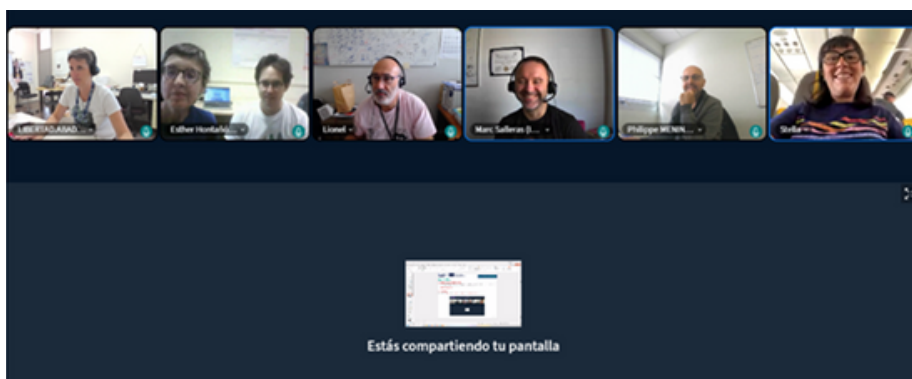
Presentación de resultados en EXPAT'25: Los resultados de las pruebas de laboratorio realizadas en INIA-CSIC con los microsensors de gas del IMB-CSIC son presentados como ponencia oral en la conferencia EXPAT'25 (*Experiment@International Conference 2025*). Otros miembros del equipo de investigación del proyecto también realizan ponencias. La conferencia sirve como punto de encuentro para compartir avances con la comunidad científica y los integrantes del proyecto SenForFire.



Coordinación: Lionel Presmanes (B11)
lionel.presmanes@univ-tlse3.fr

Adaptación electrónica y nueva serie de medidas: CIRIMAT y LAAS (CNRS) trabajan junto a RAY Ingeniería en la adaptación de un modo electrónico para realizar una nueva serie de medidas en INIA-CSIC junto al IMB-CSIC. Los tests están programados para la última semana de octubre.

Reunión bimensual de la actividad A2.1: Se celebra la reunión bimensual de la actividad A2.1 para compartir los avances en la fabricación de microsensors de gas, de flujo de aire y de infrarrojos.



Reunión de seguimiento bimensual *online* de las actividades A2.1.

A 2.2

JULIO-SEPTIEMBRE

Desarrollo de prototipos de nodos para la prevención de incendios, llevado a cabo por el ITEFI-CSIC:

- Una sonda formada por una placa alargada de circuito impreso con cuatro sensores de temperatura y humedad (Texas Instruments HDC302x-Q1) y encapsulada en un tubo cilíndrico de plástico transparente con perforaciones a la altura de los sensores. La sonda puede introducirse totalmente en el suelo para medir valores de T y HR a distintas profundidades o parcialmente, de forma que alguno de los sensores queda expuesto al aire y mide así la T y HR de la atmósfera. Se han realizado pruebas para comprobar el efecto del tubo protector en las medidas de T y HR de los sensores, tanto enterrados en el suelo como expuestos al aire.
- Una mini-estación meteorológica de pequeño tamaño, compacta y altamente portable que integra microsensors que miden la T y HR del aire (Sensirion SHT35-DIS-F2.5kS), velocidad y dirección de viento (Renesas FS3000-1015) y precipitación (Grove Water Sensor). Actualmente se está verificando el desempeño de esta estación frente a una estación comercial de bajo coste que utiliza sensores mecánicos convencionales (anemómetro de 3 copas, veleta y pluviómetro) y también frente a un sensor de viento ultrasónico (Rika RK120-07).
- Un nodo integrado por la sonda de T y HR mencionada anteriormente y un sensor de bajo coste que mide el contenido volumétrico de agua (VWC) del suelo (DFRobot SEN0308). Se han instalado ocho nodos de este prototipo en las zonas piloto de Fundão, Guadarrama, Andorra y Cáceres.

Coordinación: Lionel Presmanes (B11)
lionel.presmanes@univ-tlse3.fr

Módulo de detección de partículas: La UEx ha comenzado el desarrollo de un nuevo módulo para la detección de partículas. Se trata de un módulo con comunicación LoRa que integra los sensores BME688 y BMV080.

El primero proporcionará lecturas de temperatura, humedad relativa, compuestos orgánicos volátiles y presión atmosférica, mientras que el segundo ofrecerá lecturas de la concentración de partículas PM1, PM2.5 y PM10.

Toda la electrónica será alimentada mediante energía solar y una pequeña pila de litio, y sus dimensiones serán inferiores a 5×5 cm.



Módulo ULP_BMV080.

A 2.5

JULIO
3-4



Stand SenForFire en 4ª Feria de Innovación Agropecuaria de Fundão.

Participación en la Feria de Innovación Agropecuaria de Fundão. El equipo del proyecto aprovechó la estancia en Souto da Casa (Fundão, Portugal, una de las zonas piloto, donde se han instalado sensores de humedad del suelo, meteorológicos y de gases), para participar en la 4ª Feria de Innovación Agropecuaria.

Durante el evento, celebrado en el Centro Agrotech, SenForFire presentó un stand y realizó una exposición (a cargo de Juan Luis Gómez, ITEFI-CSIC), mostrando el video institucional del proyecto, un cartel explicativo de las pruebas piloto y los prototipos de sensores desarrollados para la prevención y detección temprana de incendios, además de demostraciones en vivo de su funcionamiento.

Los beneficiarios del proyecto SenForFire presentaron siete trabajos relacionados con las actividades del GT2 durante la 7th Experiment@ International Conference (EXPAT'25), celebrada en Faial (Azores, Portugal) del 3 al 5 de septiembre, en la sesión especial «Innovation in Forest Fire Risk Management (IFFRM'25)».

SEPTIEMBRE
3-5

Cuatro de los trabajos mostraron los nuevos prototipos de microsensores de gases desarrollados por IMB-CNM-CSIC y los nodos multisensores de ITEFI-CSIC, RAY-IE y UEx, que integran sensores comerciales. También se presentaron los resultados de detección de emisiones del combustible vegetal, incluyendo gases, compuestos orgánicos volátiles y partículas, evaluados en quemas realizadas en ICIFOR-INIA-CSIC, a escala de laboratorio, piloto y en campo mediante quemas prescritas.

La UEx, el IMB-CNM-CSIC, la Universidad de Évora, el CSIC y la Universidad de Coimbra presentaron contribuciones sobre detección temprana de incendios, plataformas de monitoreo, sensores de bajo coste y modelos de predicción basados en aprendizaje automático. El trabajo del CSIC, «On the applicability of low-cost air quality sensors for early stage forest fire detection», fue distinguido con el premio al mejor artículo de la conferencia. Accede a la nota de prensa [aquí](#).

Coordinación: Lionel Presmanes (B11)
lionel.presmanes@univ-tlse3.fr

La conferencia supuso un importante punto de encuentro para compartir los avances del proyecto con la comunidad científica, así como con los miembros de SenForFire, fortaleciendo la visibilidad y el impacto de los desarrollos tecnológicos en detección temprana y monitorización de incendios forestales.

Más detalles sobre las presentaciones para la conferencia internacional EXPAT'25:

#33 - «An early warning system for remote sensing of wildfires»: Marta Oliveira, Luís Malmey, Pedro Casau, Paulo Pedreiras, Sandra Millán Arias, Cristina Montesinos Barrios, João Barraca y Pedro Fonseca.

#36 - «Bench-scale evaluation of a novel sensing system based on gas/vapor microsensors for early wildfire detection and monitoring»: Joel Perez i Poncelas, Murat Gunes, Ana Carmen de la Cruz, Mercedes Guijarro, Javier Madrigal y Stella Vallejos Vargas.

#40 - «A Cloud-Based Platform for Wildfire Risk Monitoring using Wireless Sensor Networks»: João Cardoso, Leonardo Sousa, Pedro Salgueiro, Filipe Araújo, José Saias, Luís Rato, Vitor Nogueira, Teresa Gonçalves y Catarina Silva.

#42 - «On the applicability of low-cost air quality sensors for early stage forest fire detection»: Lidia Abad, Sofía Aparicio, Raimundo Alfonso, Mercedes Guijarro, Javier Madrigal, Ana Carmen de la Cruz, Juan Luis Gómez-González, Eisharc Jaquet y Esther Hontañón.

#49 - «Early Wildfire Detection with Metal Oxide Gas Sensors: A Smart Approach for Real-Time Monitoring»: Cristina Bruguera, Félix Meléndez, Angel López, Patricia Arroyo, Víctor González, José Ignacio Suárez, José Luis Herrero, José Manuel Perea y Jesús Lozano.

#50 - «Multisensor System for Early Fire Detection Using Gas and Particulate Sensors»: Ángel López, Patricia Arroyo, Alejandro Bernal, José Ignacio Suárez Marcelo, Mercedes Guijarro, Javier Madrigal, Ana Carmen de la Cruz, Eduardo Pinilla-Gil y Jesús Lozano.

#52 - «Evaluating Machine Learning Models for Wildfire Prediction Across Different Geographic Regions»: José Silva, Jacinto Estima y Alberto Cardoso.

#86 - «A multimodal spatial and temporal features-based dataset for wildfire risk prediction»: João Lopes, Catarina Silva, Cidália C. Fonte y Alberto Cardoso.



Coordinación: Lionel Presmanes (B11)
lionel.presmanes@univ-tlse3.fr

R 2.1

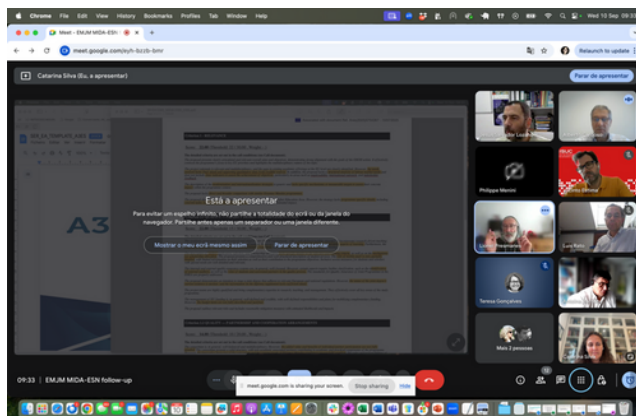
JULIO

Reuniones internas del consorcio para preparar la acreditación del Máster en Análisis Inteligente de Datos de Redes de Sensores Ambientales (MIDA-ESN) en Portugal.

SEPTIEMBRE

Participación en la conferencia EXPAT'25, que incluyó la organización de un taller científico titulado «Innovation in Forest Fire Risk Management».

Reunión interna para revisar el feedback de la Unión Europea sobre la presentación inicial y para dar inicio a la preparación de la nueva presentación de 2026.



10ª reunión celebrada en septiembre.

Coordinación: Jesús Lozano Rogado (B6)
jesuslozano@unex.es

A 3.2

JULIO-SEPTIEMBRE

Despliegue de nodos para monitorización del suelo y del aire. Los beneficiarios ITEFI-CSIC, RAY-IE y Arantec han desplegado nodos para monitorizar propiedades del suelo a distintas profundidades en las siguientes zonas piloto:

- Las *freguesias* de Souto da Casa (Monte Carvahal) y Alcongosta en el municipio de Fundão, los días 3 y 4 de julio.
- El municipio de Guadarrama en Madrid, el día 9 de julio.
- Las parroquias de Sant Julià de Lòria (Monte Aixàs) y La Massana (Monte Beixalis) en Andorra, los días 23 y 24 de julio.
- Los municipios de Cañaveral (Montes de Navas de Abajo y Navas Altas) y Coria (Montes de Mínguez) en Cáceres, el día 12 de septiembre.

Coordinación: Jesús Lozano Rogado (B6)
jesuslozano@unex.es

Los sensores de suelo utilizados son comerciales de bajo coste, como el SEN0308, y de coste intermedio, como los TEROS10, TEROS11 y TEROS22. Además, en las zonas piloto de Cáceres, la UEx ha instalado nodos para monitorizar la concentración de compuestos orgánicos volátiles (COVs) en el aire, utilizando sensores BME688 y ENS161.

De este modo, se ha desplegado una red de sensores inalámbricos (RIS) compuesta por un total de 32 nodos, que proporciona datos en tiempo real sobre las propiedades de la atmósfera (temperatura, humedad y concentración de COVs) y las propiedades del suelo (temperatura, contenido volumétrico de agua y potencial hídrico). La red incluye, además, 6 gateways LoRaWAN y 2 estaciones meteorológicas comerciales, todos suministrados por el beneficiario Arantec.



Instalación de sensores dentro del despliegue previsto en 2025 para la detección temprana de incendios forestales.

A 3.3

JULIO-SEPTIEMBRE

Entrenamiento en recogida de muestras y medición de humedad de la vegetación: Simultáneamente al despliegue de la RIS de sensores atmosféricos y de suelo en las zonas piloto mencionadas anteriormente, el ICIFOR-INIA-CSIC ha llevado a cabo el entrenamiento de miembros del Equipo de Prevención y Análisis de Incendios Forestales (EPAIF) del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO), de los servicios forestales del Municipio de Fundão y de la agencia Recerca e Innovació de Andorra (AR+I).

El entrenamiento se centró en el procedimiento de recogida de muestras de vegetación representativa de las zonas piloto —herbáceas, matorrales, arbustos y copas de árboles— con el objetivo de realizar posteriormente la determinación de la humedad de la vegetación en laboratorio, aplicando el método gravimétrico.

Actualmente, se están tomando muestras semanales de las especies vegetales seleccionadas en cada zona piloto y midiendo su humedad, con el fin de establecer correlaciones entre la humedad del combustible forestal vivo, la humedad del suelo y el peligro de incendio.