

ENERO
MARZO
2025

05

Sen
For
Fire

BOLETÍN

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



Participantes de SenForFire y las BRIF en la quema prescrita efectuada en la zona piloto P2 (Encinedo, El Bierzo, León)

En este número:

**1º ENTREVISTA DE PROGRESO
DEL PROYECTO**

**LANZAMIENTO DEL VÍDEO
CORPORATIVO Y DE LA REVISTA**

**FINALIZADO EL DESARROLLO
DEL PROTOTIPO 4 SEC**

**EVALUACIÓN DE SENSORES EN
ZONAS PILOTOS 1 Y 2**

**APROBACIÓN INSTITUCIONAL
DEL MÁSTER CONJUNTO**

Avances en tecnología, estrategia y colaboración

Esta edición del Boletín SenForFire recoge las principales actividades y logros de los grupos de trabajo durante el primer trimestre de 2025. Entre los hitos más destacados se encuentran la evaluación de resultados tras las pruebas en Ávila y Madrid, y la primera entrevista de progreso con la Secretaría Conjunta del programa Interreg Sudoe, en la que se acordaron nuevas prioridades estratégicas. Se iniciaron contactos con los gobiernos regionales de Cataluña y Madrid para replicar las campañas de monitorización ambiental con sensores RIS y se lanzó la revista SenForFireNoticias.

Además, se aprobó el máster conjunto EMJM-MIDA-ESN por parte de todas las universidades participantes, y se presentó oficialmente su propuesta a la convocatoria del programa Erasmus Mundus. También se prepararon artículos para los congresos 9CFE y EXPAT25, y se difundió el vídeo corporativo. En el plano técnico, se completó el nuevo prototipo SEC y se actualizaron los módulos MOX, probados en condiciones reales durante quemas prescritas en Ávila y Encinedo (León). Las reuniones con usuarios finales permitieron ajustar el diseño de las campañas piloto e integrar al voluntariado, consolidando el enfoque colaborativo del sistema RIS para la detección temprana de incendios.

Interreg
Sudoe



Co-funded by
the European Union

SenForFire

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

Seguimiento del Plan de Comunicación del proyecto. La responsable de comunicación Macarena Parejo (UEX) ha asistido a la reunión de seguimiento convocada por la Secretaría Conjunta (SC) para presentar los avances realizados en relación con el Plan de Comunicación aprobado. A raíz de lo expuesto durante la sesión, se nos solicita por escrito una ampliación del cuestionario para la entrevista, incluyendo información más detallada sobre los hitos alcanzados y los objetivos pendientes. La información añadida puede consultarse aquí.

FEBRERO 6

ENERO-MARZO

SenForFire Noticias: Tecnología contra el fuego. Diseño y lanzamiento de una revista trimestral dirigida al público general. Publicada en español y en inglés, su objetivo es acercar a la ciudadanía los avances tecnológicos, la investigación y las iniciativas en prevención de incendios forestales, fomentando así una mayor sensibilización e implicación social.

Gestión de Redes Sociales. Actualización de campañas de difusión en los canales de LinkedIn, Facebook, X y Youtube.

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



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

ENERO
29

Visita técnica a Ray Ingeniería. El equipo de la Universidad de Extremadura visitó las instalaciones de Ray Ingeniería en la localidad de Mirabel (Cáceres, Extremadura). Se discutió acerca de los sensores que deberían incorporar los módulos de bajo consumo, comparando datos técnicos y resultados obtenidos en experiencias pasadas.

Reunión de evaluación de resultados. Se celebró una reunión con los participantes del proyecto a la que acudió el equipo de la UEX, donde se discutieron los resultados obtenidos en las pruebas llevadas a cabo en las instalaciones del INIA-CSIC y en Arenas de San Pedro (Ávila, Castilla y León).

ENERO
31

FEBRERO
6

1ª Entrevista de progreso del proyecto. Se celebró la 1ª entrevista de progreso del proyecto requerida por la Secretaría Conjunta (SC) del programa Interreg Sudoe. Asistieron a la entrevista la responsable del proyecto SenForFire (Alexandra Lopes), el responsable de comunicación del programa (Antonio Teles) y la directora de la SC (Isabelle Roger) y nueve personas del proyecto SenForFire: la coordinadora (Esther Hontañón), la responsable de comunicación (Macarena Parejo), los responsables de los grupos de tareas (ICIFOR-INIA-CSIC, CNRS y UEX) y representantes de Arantec, de la Universidad de Évora y la Universidad de Coimbra.

Durante la entrevista, la SC destacó varias prioridades para 2025: recabar testimonios de los usuarios finales sobre la conveniencia y los beneficios de la tecnología RIS en la prevención y detección temprana de incendios a escala local; ampliar el alcance del proyecto mediante la replicación o implementación de nuevas actividades piloto en otros territorios del Sudoe; crear sinergias con otros proyectos del programa Interreg (Sudoe, Poctep, Poctefa) y de otros programas europeos; y aumentar la producción de materiales audiovisuales para la comunicación y difusión del proyecto y sus resultados.

MARZO

Nuevas campañas de medición ambiental. Se han iniciado contactos con nuevos usuarios finales, los cuales han manifestado interés en replicar en sus territorios actividades similares a las que se llevarán a cabo en las zonas piloto del proyecto. En particular, campañas de monitorización de la humedad del suelo y de la humedad del combustible forestal (vivo y muerto) basadas en sensores.

Los usuarios finales más relevantes son los gobiernos de las CC. AA. de Cataluña y Madrid. En la Comunidad de Madrid se prevé iniciar campañas de medida de la humedad del suelo y del combustible forestal con sensores de bajo coste en mayo.

Por otra parte, ITEFI-CSIC ha alcanzado un acuerdo con el Ayuntamiento de Madrid para llevar a cabo a partir de mayo medidas de contaminantes en el aire (gases, compuestos volátiles orgánicos y partículas) con nodos sensores para la detección de emisiones del fuego y de monitorización de la calidad del aire situados en estaciones de la Red de Calidad del Aire del Ayuntamiento. El objetivo de estas campañas es servir para la calibración de los sensores.

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

ENERO-MARZO

A 1.5

Lanzamiento del vídeo corporativo. Se ha publicado el video corporativo del proyecto producido por la empresa de animación audiovisual Ozonemotion. Se han realizado tres versiones: con subtítulos en inglés, en portugués y en francés. El video puede verse en YouTube. Video con subtítulos en inglés: <https://youtu.be/nWj2aJuNXyc?si=JSIe19nx7tR6n6YU>



SenForFire Interreg Sudoe - Vídeo animado explicativo do projeto - Legendas PT

SenForFire
3 suscriptores

Suscrito

0

Compartir

Clip



SenForFire Interreg Sudoe - Vidéo animée explicative du projet. Sous-titres FR

SenForFire
3 suscriptores

Suscrito

0

Compartir

Clip

A 2.1

ENERO

Reunión de seguimiento sobre pruebas con microsensores de gas. Participación en la reunión de seguimiento online de la actividad A2.4 para compartir los resultados obtenidos con los microsensores de gas del IMB-CSIC en las pruebas realizadas en el INIA-CSIC.

Reunión bimensual sobre avances en la fabricación y pruebas de microsensores. Asistencia a la reunión bimensual correspondiente a la actividad A2.1, dedicada a la puesta en común de los avances en la fabricación de microsensores de gas, flujo de aire e infrarrojos. El CNRS-LAAS informó de la finalización del proceso de fabricación de las primeras obleas de sensores de gas. Por su parte, el CNRS-CIRIMAT presentó las primeras mediciones de gases realizadas en laboratorio. Las pruebas incluyeron la exposición a diversos gases, entre ellos: hidrógeno, monóxido de carbono, dióxido de carbono, dióxido de nitrógeno, metano, etanol y acetona.

FEBRERO

Análisis de resultados y envío de abstract a EXPAT'2025. Análisis de los resultados obtenidos con los microsensores de gas desarrollados por el IMB-CNM y preparación de un resumen basado en dichos resultados para su envío a la conferencia Experiment@ International Conference 2025 (EXPAT'2025), dentro de la sesión especial Innovation in Forest Fire Risk Management (IFFRM'25).

MARZO
22

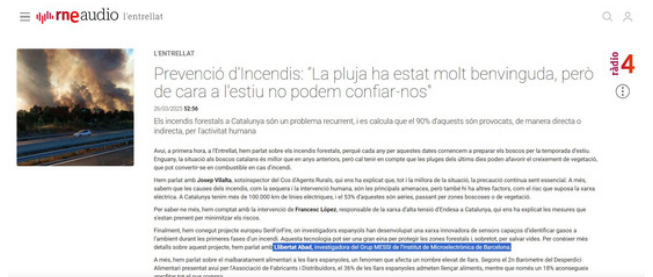
Difusión del proyecto en RNE: participación en A hombros de gigantes. Participación del ITEFI-CSIC y el IMB-CSIC en el programa *A hombros de gigantes* de RNE, donde se explicaron los objetivos del proyecto y se presentaron los primeros resultados de las pruebas de campo. El podcast fue publicado el 22 de marzo de 2025. [Escuchar podcast](#)

El IMB-CSIC presenta SenForFire en L'Entrelat (Ràdio 4 - RNE). Intervención del IMB-CSIC en el programa de radio *L'Entrelat* (Ràdio 4 - RNE), emitido el 26 de marzo de 2025, en el que se abordaron temas relacionados con la prevención de incendios forestales y el proyecto SenForFire. [Escuchar entrevista](#)

MARZO
26



Presentación del podcast de *A hombros de gigantes*. 22 de marzo



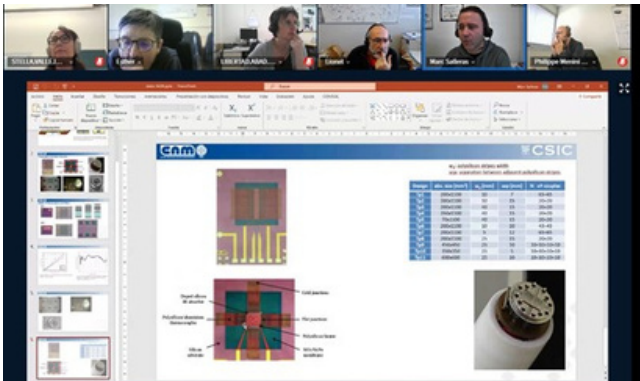
Presentación del programa de *L'Entrelat*. 26 de marzo

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

A 2.1

MARZO

Reunión bimensual A2.1: avances en fabricación de microsensors. Reunión bimensual de la actividad A2.1 centrada en el intercambio de avances en la fabricación de microsensors de gas, flujo de aire e infrarrojos. El IMB-CSIC informó sobre la fabricación de la primera generación de microsensors de infrarrojos, así como de los próximos ensayos previstos con estos dispositivos. Asimismo, comunicó la finalización de los procesos de fabricación de nuevos microsensors de gas destinados a pruebas de campo. El CNRS-LAAS anunció la fabricación de un nuevo lote de sensores con dos topologías diferentes, mientras que el CNRS-CIRIMAT presentó avances en la implementación de nuevos gases y mediciones en dispositivos simplificados.



Reunión de seguimiento. Marc Salleras de IMB-CSIC explica el diseño y los elementos principales de los microsensors IR



Philippe Menini, del CNRS-LAAS, muestra el primer lote de microsensors de gas finalizado

Preparativos para la 2ª reunión de seguimiento de SenForFire en Barcelona. El IMB-CSIC lleva a cabo las gestiones para la organización de la segunda reunión de seguimiento del proyecto SenForFire, que tendrá lugar en Barcelona los días 8 y 9 de abril. [Más información](#)

A 2.2

ENERO-MARZO

Finalización del prototipo 4 SEC. Se ha completado el desarrollo del prototipo 4 (SEC - EC-sensors), compuesto por tres sensores electroquímicos (CO, NO₂ y VOC) y un sensor PID (PhotoIonisation Detector). El dispositivo incorpora una batería que le proporciona autonomía y dispone de comunicación LORA integrada, lo que le permite transmitir datos a largas distancias. Se han fabricado seis módulos de este tipo.

Actualización de prototipos MOX. Los prototipos MOX han recibido una actualización, pasando de medir únicamente CO₂ y temperatura a través de un sensor SCD40, a incluir también lecturas de VOC mediante los sensores SGP40 y ENS160. Además, la cantidad de módulos disponibles ha aumentado a cuatro.



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

A 2.3

ENERO

Coordinación semanal backend-frontend. Reuniones semanales entre la Universidad de Évora y la Universidad de Coimbra para coordinar el trabajo entre el sistema *backend* en la nube y el *frontend*.

FEBRERO

Reunión técnica periódica. Reuniones semanales entre la Universidad de Évora y la Universidad de Coimbra para coordinar el trabajo entre el sistema *backend* en la nube y el *frontend*.

API conectada al frontend. Integración de la API del *backend* en la nube para proporcionar datos al *frontend*.

Integración del sistema de predicción en la nube. Reunión entre la Universidad de Évora y la Universidad de Coimbra para tratar la integración del sistema de predicción de riesgo de incendios forestales en la plataforma en la nube.

MARZO

Reunión técnica periódica. Reuniones semanales entre la Universidad de Évora y la Universidad de Coimbra para coordinar el trabajo entre el sistema *backend* en la nube y el *frontend*.

Actualización de la plataforma en la nube para integrar los nuevos sistemas probados en León.

Monitoreo de la quema prescrita en la zona piloto P2 para asegurar la correcta recopilación de datos.

A 2.4

ENERO
31

Evaluación conjunta de pruebas y sensores. El 31 de enero se celebró una reunión en la que participaron los equipos de ICIFOR-INIA-CSIC, ITEFI-CSIC, IMB-CSIC, UNEX, RAY-IE y ARANTEC. El objetivo fue presentar y debatir los resultados obtenidos en la serie de pruebas realizadas durante los meses de octubre y noviembre de 2024, tanto en las instalaciones del ICIFOR-INIA-CSIC como en la quema prescrita de la Zona Piloto 1 (Arenas de San Pedro). Estas pruebas se centraron en evaluar distintos tipos de sensores y verificar la transmisión de los datos recogidos.

La reunión permitió orientar las siguientes fases del proyecto, identificando los tipos de sensores más adecuados según las características de cada Zona Piloto, así como avanzar en el diseño y construcción de nuevos sensores.

Sensores validados con éxito en León. Se realizaron pruebas en Encinedo (León) el 31 de marzo de 2025, donde se evaluaron tanto el nuevo prototipo 4 (SEC) como la versión actualizada del prototipo 2 (MOX). Se instalaron un total de 10 módulos (6 SEC y 4 MOX).

Los resultados fueron positivos: los sensores llegaron a saturarse durante los primeros minutos en presencia de fuego, lo que confirma su alta sensibilidad.

MARZO
31

Coordinación: Lionel Presmanes (B11)

lionel.presmanes@univ-tlse3.fr

A 2.5

Artículos presentados en el marco de la conferencia EXPAT25. Se han elaborado y presentado dos artículos científicos para su participación en la 7ª Conferencia Internacional Experimental EXPAT25. Los trabajos, titulados respectivamente “*Multisensor System for Early Fire Detection Using Gas and Particulate Sensors*” y “*Early Wildfire Detection with Metal Oxide Gas Sensors: A Smart Approach for Real-Time Monitoring*”, abordan enfoques innovadores en la detección temprana de incendios mediante el uso de sensores de gases y partículas, con especial énfasis en sistemas inteligentes y monitorización en tiempo real.

R 2.1

ENERO

Aprobación institucional del máster conjunto por todas las universidades participantes. Se ha logrado la aceptación formal, por parte de los consejos directivos de todas las universidades involucradas, de los términos y condiciones del programa *Erasmus Mundus Joint Master on Intelligent Data Analysis for Environmental Sensor Networks (EMJM-MIDA-ESN)*. Esta aprobación representa un paso clave para la consolidación del consorcio académico internacional que respaldará el máster conjunto.

FEBRERO

Reuniones finales de coordinación para la propuesta del EMJM-MIDA-ESN.

FEBRERO

15

Entrega oficial de la propuesta del EMJM-MIDA-ESN a la convocatoria correspondiente de la Unión Europea, dentro del marco del programa Erasmus Mundus.

Dear Proposal Participant,

The following proposal has been submitted to the Funding & Tenders Portal Submission System:

Submitted by : Katia Cardoso (katia.cardoso@uc.pt)
 Proposal acronym : MIDA-ESN
 Proposal ID : 101241290 (internal reference number: SEP-211117354)
 Call : ERASMUS-EDU-2025-PEX-EMJM-MOB
 Type of action : ERASMUS-EMJM-UN
 Topic : ERASMUS-EDU-2025-PEX-EMJM-MOB
 Call closure : 2025-02-13 17:00:00
 Date of submission : 2025-02-13 15:39:58

MARZO

Solicitud de acreditación nacional en Portugal para el máster conjunto. Se presentó la solicitud formal al organismo nacional portugués de acreditación universitaria (A3ES) para la validación del EMJM-MIDA-ESN como máster conjunto. La propuesta incluye información detallada sobre los cursos ofrecidos y el personal docente implicado por cada una de las universidades participantes.

Inicio de la planificación de un MOOC sobre redes de sensores para la prevención de incendios forestales. Comenzó la fase inicial de planificación para el desarrollo de un curso abierto masivo en línea (MOOC) centrado en el uso de redes inalámbricas de sensores de bajo costo para la prevención y detección temprana de incendios forestales. Esta iniciativa busca ampliar el impacto del conocimiento generado por el máster, llegando a un público más amplio interesado en soluciones tecnológicas para la gestión ambiental.

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

A 3.3

ENERO
16

Evaluación de sensores en quema prescrita en la zona piloto P1. Se llevó a cabo una quema prescrita en una parcela forestal de la zona piloto P1 (Arenas de San Pedro, Ávila), en el marco de la Transferencia Presupuestaria MITECO - ICIFOR-INIA, CSIC “Prevención de incendios forestales: evaluación de quemas prescritas y puntos estratégicos de gestión”. El objetivo de la quema era obtener información para establecer criterios científico-técnicos en materia de prevención de incendios forestales mediante la evaluación de la eficacia de quemas prescritas bajo arbolado, así como ofrecer formación al personal de las Brigadas de Refuerzo en Incendios Forestales (BRIF) del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO). La quema tuvo una duración de aproximadamente una hora, con una superficie quemada de unos 900 m².

Por primera vez en el proyecto, se evaluó el rendimiento de una variedad de tecnologías de sensores de bajo coste para la detección temprana de incendios, enfocándose en la medición de gases, compuestos orgánicos volátiles y partículas en aire, bajo condiciones similares a las de los incendios reales. Para ello, se desplegó una red de cuatro nodos: tres nodos con módulos multisensores desarrollados por ITEFI-CSIC, RAY-IE y UEX, y una estación meteorológica suministrada por Arantec, que incluye un sensor de humedad del combustible forestal fino. Los tres nodos se situaron a unos 30 metros del punto de inicio del fuego, donde también se ubicó la estación meteorológica. Los datos de los sensores fueron enviados de forma inalámbrica al servidor en la nube habilitado por la Universidad de Évora, a través de la pasarela LoRaWAN suministrada por Arantec, y fueron visualizados en tiempo real.

En esta actividad participó el ICIFOR-INIA-CSIC como entidad beneficiaria de la Transferencia Presupuestaria del MITECO, que lleva a cabo las mediciones antes, durante y después de las quemas prescritas para evaluar su eficacia como herramienta preventiva.

ENERO Y FEBRERO

A 3.4

Preparación de artículos para la difusión de resultados en congresos. Se han preparado varios artículos para difundir los resultados de las pruebas de detección de incendios mediante sensores comerciales de bajo coste, realizadas en la instalación piloto del ICIFOR-INIA-CSIC (Madrid) en noviembre de 2024, y de la quema prescrita llevada a cabo en la zona piloto P1 el 16 de enero de 2025.

Los artículos han sido enviados para su presentación en el 9º Congreso Forestal Español (9CFE) en Gijón (16-20 de junio de 2025) y en la sesión especial sobre Innovation in Forest Fire Risk Management (IFFRM) de la conferencia internacional Expat'25 en Horta, Azores (3-5 de septiembre de 2025).

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

ENERO Y FEBRERO

A 3.3

Reuniones con usuarios finales del proyecto. ITEFI-CSIC e ICIFOR-INIA-CSIC realizaron reuniones en remoto con cada uno de los usuarios finales de la tecnología objeto del proyecto. Estos incluyen tanto a las administraciones y agencias públicas beneficiarias (Municipio de Fundão y Dirección General de Patrimonio Cultural de la Junta de Castilla y León), como a las asociadas (Dirección General de Prevención de Incendios Forestales de la Junta de Extremadura, Diputación de Ávila y Agencia para la Investigación e Innovación de Andorra).

El objetivo de las reuniones fue determinar el alcance y los objetivos específicos de las campañas de validación de las RIS a implementar en cada una de las zonas piloto (prevención, detección temprana y/o monitorización de la calidad del aire), así como definir los grupos de voluntarios a reclutar para su ejecución.

A 3.3

Quema prescrita en la zona piloto P2. Se realizó una quema prescrita en una parcela de la zona piloto P2 (Encinedo, El Bierzo, León) con el objetivo de recuperar la parcela para el pastoreo del ganado. La quema fue ejecutada por miembros de las BRIF, con la colaboración del personal del ICIFOR-INIA-CSIC. Durante aproximadamente tres horas, se quemó un área de alrededor de 5 ha.

Se desplegó una RIS que incluyó los cuatro nodos utilizados en la quema anterior, así como varios nodos adicionales. La quema se dividió en dos etapas de aproximadamente una hora de duración cada una, con una hora de separación entre ambas. Durante este intervalo, las condiciones del aire ambiente se restablecieron gracias al fuerte viento de la zona, que favoreció la limpieza rápida de la atmósfera. A diferencia de la quema en P1, en la quema de P2 los nodos se distribuyeron a distancias que variaban entre 300 y 1000 metros respecto al punto de inicio del fuego.

MARZO
31



Despliegue de la RIS para la detección de incendios durante la quema prescrita efectuada en la zona piloto P2