

ABRIL
JUNIO
2026

10 Sen For Fire BOLETÍN

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



Parte del equipo de SenForFire durante el *workshop* internacional, los días 20, 21 y 22 de mayo en Toulouse (Francia).

En este número:

«INTERNACIONAL WORKSHOP»
EN TOULOUSE

NUEVOS MÓDULOS Y
MICROSENSORES

VALIDACIÓN EN TÚNEL DE
VIENTO

AMPLIACIÓN DE LA RED DE
SENSORES

RESULTADOS PRESENTADOS EN
VARIOS CONGRESOS

Cooperación internacional y validación de prototipos

El segundo trimestre de 2026 ha estado marcado por una intensa actividad de cooperación internacional y por nuevos avances en la validación de sensores. En el ámbito de la coordinación, destaca la organización en Toulouse del *workshop* internacional **Smart Sensors and Microsystems for Environment Monitoring and Fire Prevention**, que reunió a 86 participantes en torno a la prevención de incendios forestales. La actividad de comunicación se ha reforzado con publicaciones en redes sociales y la difusión de notas de prensa.

En el plano técnico, hemos avanzado en la fabricación de nuevas versiones de módulos electrónicos. Además, se han integrado con éxito los microsensors de gas desarrollados por el IMB-CNM-CSIC en las placas electrónicas de Ray-Ingeniería. Las quemas experimentales realizadas en el túnel de viento del ICIFOR-INIA-CSIC (Madrid), tanto en colaboración con el proyecto chileno AIRIS (Alerta Inteligente de Calidad del Aire por Incendios) como en validaciones posteriores, han confirmado la respuesta de los distintos tipos de sensores ante diferentes especies vegetales y condiciones de humedad.

En cuanto a la validación en campo, se ha mantenido la red de sensores desplegada en las zonas piloto y se han incorporado nuevas ubicaciones, como la Sierra de Filabres (Almería). También se ha avanzado en el seguimiento de la humedad del combustible vivo y en el análisis de su correlación con la humedad del suelo. Además, presentamos estos hitos en diversos congresos científicos nacionales e internacionales.

Interreg
Sudoe



Co-funded by
the European Union

SenForFire

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

ABRIL-JUNIO

Gestión de redes sociales. Se ha mantenido la actividad de difusión en los canales de [LinkedIn](#), [Facebook](#) y [X](#), con publicaciones multilingües (español, inglés, portugués y francés) que han dado visibilidad a los principales hitos del trimestre. Entre las publicaciones destacadas figuran la convocatoria del *workshop* internacional de Toulouse, la conmemoración del Día Mundial del Medio Ambiente (5 de junio) y del Día Mundial de Lucha contra la Desertificación y la Sequía (17 de junio), la difusión del vídeo sobre las quemas experimentales de SenForFire, el apoyo a la participación del proyecto en el I Congreso Internacional de Digitalización Forestal (CIDIFOR, Burgos) y el anuncio de nuevas publicaciones del proyecto, como el Boletín Interno número 9 y el número 5 de la Revista SenForFire «Tecnología contra el Fuego».

Difusión en web y notas de prensa del proyecto SenForFire. Se han publicado dos notas de prensa en la web del programa Interreg Sudoe. La primera da cuenta del *workshop* internacional **Smart Sensors and Microsystems for Environment Monitoring and Fire Prevention**, celebrado en Toulouse del 20 al 22 de mayo de 2026, que reunió a la comunidad científica europea en torno a la prevención de incendios forestales. La segunda recoge la colaboración científica entre SenForFire y el proyecto chileno AIRIS, desarrollada durante una jornada de quemas experimentales celebrada en el ICIFOR-INIA-CSIC (Madrid) el 11 de junio de 2026. Pueden consultarse en la web del proyecto:

<https://interreg-sudoe.eu/noticia-proyecto/senforfire-reune-en-toulouse-a-la-comunidad-cientifica-europea-en-torno-a-la-prevencion-de-incendios-forestales/>

<https://interreg-sudoe.eu/noticia-proyecto/colaboracion-cientifica-senforfire-airis-entre-espana-y-chile/>

Difusión del vídeo Quemas experimentales en Santibáñez el Alto (Cáceres): Como acción de comunicación del proyecto Interreg Sudoe SenForFire, se difundió en [el canal de YouTube](#) y en las redes sociales un vídeo de la jornada de validación de tecnologías para la detección temprana de incendios forestales celebrada en marzo de 2026 en la dehesa boyal de Santibáñez el Alto (Cáceres), en la que participaron los socios del proyecto y entidades colaboradoras. Puede verse en:

https://youtu.be/lan_t-452KM?si=sYqfmMerpHCNHBp7



SenForFire | Quemas experimentales en Santibáñez el Alto (Cáceres)

SenForFire
10 suscriptores

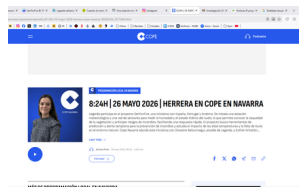
Estadísticas

Editar vídeo



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

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



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

Charla con el proyecto AIRIS (Chile). Personal de la Universidad de Extremadura asistió a una charla con el doctor Fabián Guerrero, coordinador del proyecto AIRIS (Alerta Inteligente de Calidad del Aire por Incendios, Chile) en las instalaciones del INIA-CSIC. El objetivo fue explorar formas de cooperación entre ambos proyectos.

MAYO

11

MAYO

18-19

4ª reunión de seguimiento en Toulouse. Los días 18 y 19 de mayo tuvo lugar en Toulouse la 4ª reunión de seguimiento del proyecto. Los beneficiarios del CNRS francés (LAAS y CIRIMAT) organizaron y acogieron la reunión, a la que asistieron, de forma presencial y/o en remoto, representantes de todas las entidades beneficiarias del proyecto.

En la reunión se revisó el progreso y el estado actual de las actividades de los grupos de tareas específicos y se debatió su evolución en el próximo período.

La operación y el mantenimiento de la red de sensores (RIS) desplegada en el verano de 2025 y el despliegue de nuevos sensores en las zonas piloto surgidas en el primer trimestre de 2026 fueron los aspectos que acapararon mayor atención.

Parte del equipo de SenForFire durante la 4ª reunión de seguimiento del proyecto, celebrada en mayo en Toulouse (Francia).



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

Asimismo, se avanzó en la evaluación del rendimiento de los últimos prototipos para la detección temprana de incendios, entre los que se incluyen los sistemas basados en microsensores avanzados de gases del IMB-CNM-CSIC, integrados en módulos desarrollados por Ray-Ingeniería, así como los módulos desarrollados por la Universidad de Extremadura (UEX) basados en sensores comerciales de gases, compuestos orgánicos volátiles (VOC) y material particulado (PM). Además, se acordó la realización de nuevas pruebas con estos prototipos en quemas experimentales de vegetación, en la instalación piloto del ICIFOR-INIA-CSIC (Madrid) y en quemas prescritas, a realizar en el período de medio-bajo riesgo de incendio en Santibáñez el Alto (Cáceres), Fundão y una nueva zona piloto en el sur de Francia.

Evento final de difusión en Valladolid. El representante de la Junta de Castilla y León (JCyL) anunció que el evento final de difusión del proyecto formará parte del congreso internacional **AR-PA Turismo Cultural**, que se celebrará en Valladolid en el mes de noviembre, en fecha aún no determinada.

Presentación de la declaración de gasto nº 3 del proyecto. Los beneficiarios del proyecto han presentado la 3ª declaración anual de gastos que abarca el período de junio 2025 a mayo 2026.

MAYO
31

JUNIO
11

Colaboración internacional con el proyecto AIRIS (Chile). Con ocasión de las quemas experimentales llevadas a cabo en el túnel de viento del ICIFOR-INIA-CSIC, se celebró una jornada de colaboración internacional en las instalaciones del ICIFOR-INIA-CSIC en Madrid, con la participación de Fabián Guerrero, coordinador del proyecto AIRIS (Alerta Inteligente de Calidad del Aire por Incendios) de la Universidad Técnica Federico Santa María (Valparaíso, Chile). Esta colaboración fortalece la cooperación científica entre España y Chile en el ámbito de los incendios forestales.

El encuentro, promovido por el equipo de SenForFire, tuvo como objetivo compartir avances, metodologías y tecnologías entre ambos proyectos, que comparten un enfoque común: el uso de redes inalámbricas de sensores de bajo coste para la vigilancia ambiental y la detección precoz de incendios.



El proyecto AIRIS, financiado por el Gobierno Regional de Valparaíso, desplegará una red de dispositivos de monitorización de calidad del aire en una zona de interfaz urbano-rural de Chile, orientada tanto a la detección de incendios como al seguimiento de la calidad del aire antes, durante y después de los mismos.

Representantes de SenForFire y AIRIS, junto a otros socios del proyecto, durante la jornada celebrada en el ICIFOR-INIA- CSIC.

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

No ha habido novedades en las actividades de este GT durante este trimestre.

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

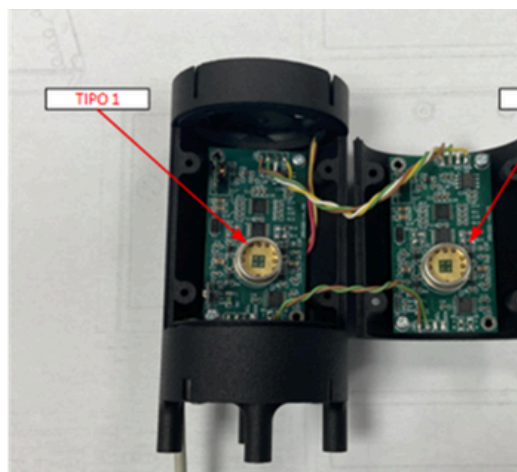
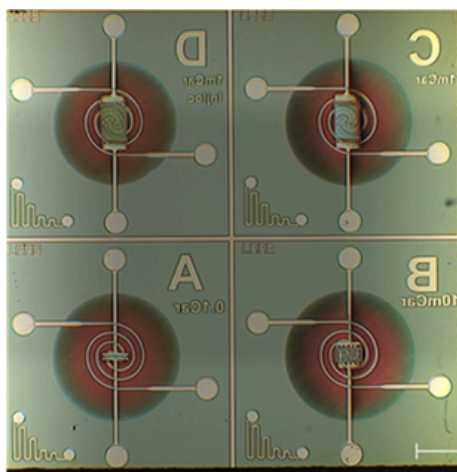
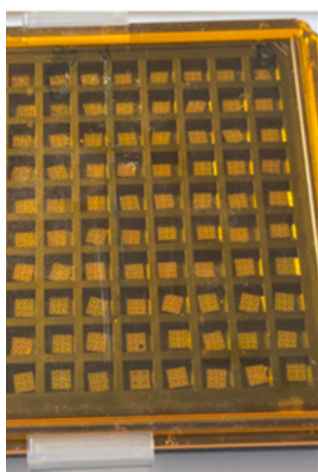
A 2.1

ABRIL- JUNIO

Integración de microsensors de gas en módulos electrónicos. Se han integrado los microsensors de gas desarrollados por CIRIMAT y LAAS (CNRS) con los módulos electrónicos diseñados por Ray-Ingeniería. Durante este proceso se identificaron algunas discrepancias entre los esquemáticos de ambos elementos, así como ciertos requisitos específicos asociados a los microcalentadores. Todas estas incidencias han sido corregidas satisfactoriamente.

Nuevos módulos con microsensors de LAAS y CIRIMAT. Gracias a estas actuaciones, actualmente se dispone de nuevos módulos que integran los microsensors de gas desarrollados por LAAS y CIRIMAT (CNRS). Estos se suman a los módulos previamente integrados con los microsensors de gas del IMB-CNM-CSIC, que fueron probados con éxito durante las quemas realizadas en Santibáñez el Alto en marzo de 2026.

Fabricación de nuevas obleas con electrodos interdigitados. LAAS (CNRS) ha fabricado nuevas obleas que incorporan diversas plataformas con diseños mejorados de electrodos interdigitados. Estas mejoras permitirán ampliar el rango de medida, posibilitando la caracterización de materiales con resistividades tanto altas como bajas. Por su parte, CIRIMAT (CNRS) ha recubierto veinticuatro de estas nuevas plataformas con el objetivo de disponer de varios microsensors para futuras campañas de medida.



Fotografías de las plataformas y microsensors del LAAS/CIRIMAT (CNRS) y su integración en el módulo electrónico desarrollado por Ray-Ingeniería.

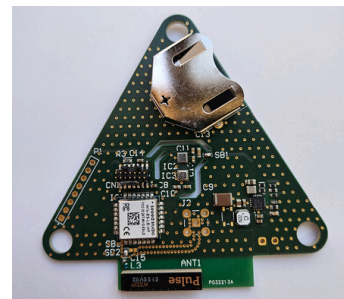
Coordinación: Lionel Presmanes (B11)
lionel.presmanes@univ-tlse3.fr

A 2.2

ABRIL-JUNIO

Fabricación de la segunda versión del módulo ULP_EC. Se ha mandado a fabricar la segunda versión del módulo ULP_EC que esta vez cuenta con un sensor de temperatura y humedad para calibrar la respuesta de los sensores electroquímicos. En total se han pedido diez de estos módulos.

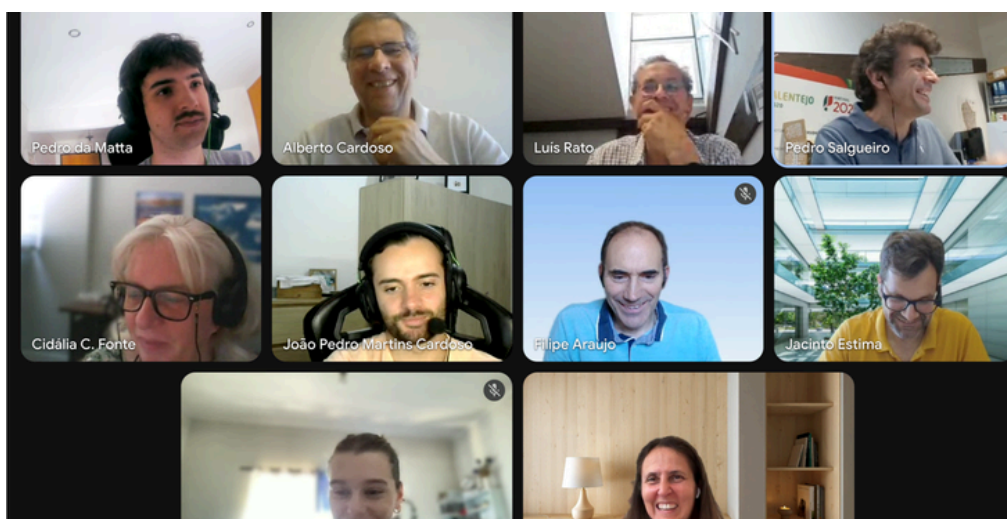
Fabricación de módulos ULP_MOX adicionales. Una vez probado el funcionamiento de los nodos para escudo de radiación solar, se han mandado a fabricar un total de veinte módulos adicionales de ULP_MOX con los que se pretende cubrir nuevas áreas.



A 2.3

JUNIO

Reuniones para la integración de los modelos inteligentes en la plataforma. La Universidad de Coimbra y la Universidad de Évora mantuvieron varias reuniones de trabajo para definir la configuración final de la integración de los modelos inteligentes desarrollados en el proyecto dentro de la plataforma tecnológica de SenForFire.



A 2.4

JUNIO
19

Quemas experimentales en túnel de viento (ICIFOR-INIA-CSIC). En junio, el ICIFOR-INIA-CSIC llevó a cabo una serie de seis quemas experimentales de vegetación en túnel de viento con distintas especies de vegetación mediterránea representativas del entorno forestal ibérico: madroño (*Arbutus unedo*), rebollo (*Quercus pyrenaica*), pino piñonero (*Pinus pinea*), pino rodeno (*Pinus pinaster*), encina (*Quercus ilex*) y alcornoque (*Quercus suber*).

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

Se realizaron quemas con vegetación recientemente recolectada y alta humedad, utilizando como fuente de ignición un epirradiador, en las que la combustión se produjo con elevada emisión de gases y escasa presencia de llama.

Por otra parte, se llevaron a cabo ensayos con vegetación recolectada con anterioridad y acondicionada de forma que su contenido de humedad fuera bajo, en los que la combustión generó llamas con mayor altura y duración.



Fotografías de los dos tipos de quemas experimentales realizadas en el túnel de viento del ICIFOR-INIA (CSIC). A la izquierda: *Arbutus unedo* (madroño), vegetación recién recolectada. Humedad alta con predominio de humo frente a llama. A la derecha: *Pinus pinea* (pino piñonero), vegetación recolectada con anterioridad y acondicionada. Humedad baja, con predominio de llama alta.

En el marco de estas quemas se realizaron nuevas pruebas con los módulos de Ray-Ingeniería equipados con microsensors de gas del IMB-CNM (CSIC). Los resultados obtenidos, tanto en estas pruebas como en las realizadas previamente en Santibáñez el Alto, demostraron la funcionalidad y robustez de los módulos desarrollados. En general, los microsensors de gas mostraron respuestas claras y reproducibles frente a las quemas pulsadas, con una cierta tolerancia a las variaciones en la dirección del viento. En este sentido, se observaron respuestas significativas de los sensores, incluso cuando las condiciones de viento no fueron completamente favorables.



Módulos electrónicos con los microsensors del IMB-CNM (CSIC) instalados en INIA (CSIC) para monitorizar las quemas realizadas en el túnel de viento.

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

Rendimiento de los sensores comerciales de la UEx. Durante las quemas en el INIA-CSIC se evaluó también el rendimiento para la detección del fuego de los módulos que utilizan sensores comerciales de gases (CO₂), compuestos orgánicos volátiles (VOC) y partículas (PM). Entre estos, la última generación de módulos de bajo coste y ultra bajo consumo desarrollados por UEx, en los que la caja protectora de la electrónica y los sensores ha sido sustituida por un escudo de radiación solar, similar al que usan los módulos meteorológicos, con el fin de evitar situaciones de sobrecalentamiento que distorsionan las medidas de la temperatura y humedad ambiental.

A 2.5

ABRIL
8

Presentación del proyecto en el roadshow del DIH de la Región Centro. El proyecto SenForFire fue presentado durante el roadshow del **Digital Innovation Hub (DIH)** de la Región Centro, celebrado en Guarda, con el objetivo de dar a conocer sus avances y promover el intercambio de experiencias en el ámbito de la innovación tecnológica.

14H30 | Receção dos participantes

14H45 | Abertura

Joaquim Manuel Fernandes Brigas (IPG)

14H50 | Apresentação do Projeto PTCentroDIH

André Garcia Vieira de Sá (IPG)

15H00 | Exercício de Avaliação da Maturidade Digital

Rui Soares (CENTIMFE)

15H10 | Capacitação Tecnológica

(Pitches de apresentação de diversas tecnologias pelos parceiros participantes)

1. "Aplicação prática de tecnologias emergentes ao serviço da proteção de pessoas, bens e património", André Garcia Vieira de Sá (IPG);
2. "RePo-SUDOE: Uma Rede Transnacional para o Reposicionamento de Fármacos no Espaço SUDOE", Hugo Filipe (IPG);
3. "Inteligência Artificial Responsável", Catarina Silva (UC);
4. "Análise inteligente de dados de sensores: caso de estudo SenForFire", Alberto Cardoso e Catarina Silva (UC);



MAYO
5

Presentación del proyecto en el roadshow del DIH de la Región Centro. El proyecto SenForFire fue presentado durante el roadshow del **Digital Innovation Hub (DIH)** de la Región Centro, celebrado en Coimbra, con el objetivo de dar a conocer sus avances y promover el intercambio de experiencias en el ámbito de la innovación tecnológica.

MAYO
20-22

Workshop internacional de Toulouse. CNRS-LAAS y CNRS-CIRIMAT organizaron un *workshop* internacional bajo el título **Smart Sensors and Microsystems for Environment Monitoring and Fire Prevention**. Se celebró en las instalaciones del IRIT, en la Universidad de Toulouse y resultó ser un gran éxito, con 86 participantes inscritos.

Este encuentro europeo logró reunir a agentes académicos e industriales para avanzar en los sistemas de monitorización ambiental mediante redes de sensores e inteligencia artificial. El evento puso de relieve los últimos avances en sensores miniaturizados, dispositivos multisensor y el procesamiento inteligente de datos, abriendo camino hacia una vigilancia ambiental más eficaz y una detección temprana de incendios.

Los socios participantes en la tarea 2.1 realizaron dos ponencias vinculadas al proyecto: *Gas Sensing Nanostructures for Environmental Applications* y *Experimental Validation and Machine Learning Enhancement of MOX Sensors for Early Wildfire Detection*.

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



Participantes del *workshop* internacional celebrado en Toulouse los días 20, 21 y 22 de mayo.

Por su parte, la Universidad de Extremadura presentó dos pósteres titulados *Low-Power Particle Sensor Node for Wildfire Aerosol Monitoring* y *Smart MOX Microsystem for Early Smoke Detection in Fire Prevention Applications*. Además, impartió la ponencia *Electrochemical CO Sensor Node for Fire Prevention and Environmental Monitoring*.

Tanto en la ponencia como en los pósteres se dieron a conocer los tres últimos módulos desarrollados por la Universidad de Extremadura para la detección temprana de incendios forestales.



De izq. a der.: Fotografías de las presentaciones *Gas Sensing Nanostructures for Environmental Applications*; *Experimental Validation and Machine Learning Enhancement of MOX Sensors for Early Wildfire Detection*; y *Electrochemical CO Sensor Node for Fire Prevention and Environmental Monitoring*.

JUNIO

Difusión en foros internacionales. Se han llevado a cabo diversas actividades de difusión de los resultados obtenidos con los microsensors de gas desarrollados por el IMB-CNM-CSIC en destacados foros internacionales.

Entre ellos, el **29th World MicroMachine Summit (MMS 2026)**, donde se presentó el trabajo *Microsensors for Wildfire-Early Warning Networks*; el *European Association on Smart Systems Integration (EPoSS) Annual Forum*, con el póster *Environmental Gas and VOC Sensing Systems for Wildfire Risk Management*; y el **Forum on New Materials**, en el que se impartió una conferencia invitada titulada *Vapour Deposited Heterostructured Nanomaterials for Environmental Gas Sensing*.

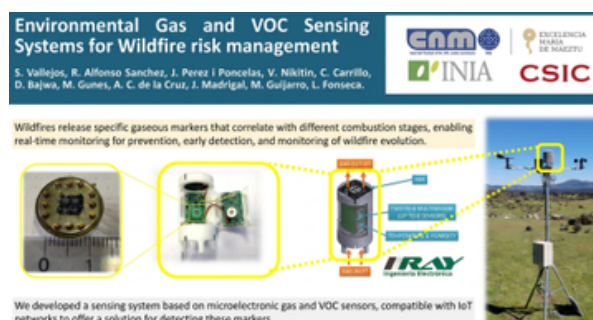
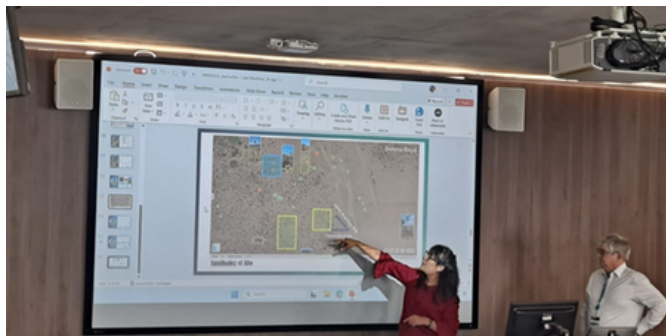


Imagen del póster presentado en el EPoSS Annual Forum 2026.

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



A la izquierda: Presentación realizada en el MMS 2026, como parte del informe de la delegación ibérica sobre el trabajo desarrollado en esta región en el ámbito de los sistemas inteligentes, microsistemas y sensores.
A la derecha: presentación del proyecto en el IV Seminario Forestbites.

Presentación en el seminario ForestBites. ICIFOR-INIA-CSIC llevó a cabo una presentación de SenForFire en el **IV Seminario ForestBites del Departamento de Dinámica y Gestión Forestal del ICIFOR**.

Divulgación científica en Barcelona. En el ámbito de la divulgación científica, durante el mes de junio el IMB-CNM-CSIC también participó en la mesa redonda **Todo empieza en un chip: Tecnología cotidiana en pequeñas dosis**, celebrada en el Centre Cívic Guinardó de Barcelona.

Además, colaboró en la iniciativa **Científiks en Joc**, organizada por la Generalitat de Catalunya a través de Recerca i Universitats, orientada a estudiantes de educación primaria. Esta actividad promovió el aprendizaje de conceptos relacionados con la ciencia y los sensores mediante el diseño y creación de videojuegos educativos, acercando la investigación y la tecnología a los más jóvenes.



SenForFire en **Todo empieza en un chip**



SenForFire durante **Científiks en Joc**.

Aceptación de tres artículos científicos para la 10th International Conference on Forest Fire Research (Coimbra). Se aceptaron tres trabajos para su presentación en la **10th International Conference on Forest Fire Research (ICFFR)**, que se celebrará en Coimbra (Portugal). Los artículos seleccionados son: *Multimodal Dataset Generation and Machine Learning Approaches for Wildfire Occurrence Prediction in Portugal*, *Impact of Data Source Variability on Wildfire Susceptibility Modelling* y *A Platform for Wildfire Risk Monitoring and Early Warning Using Wireless Sensor Networks and Environmental Data Integration*.



Carlos G. Russo	and mass loss rate of forest fuel beds
Catarina Silva	Multimodal Dataset Generation and Machine Learning Approaches for Wildfire Occurrence Prediction in Portugal
	Trends and Applications in Wildland Fire Behaviour Modelling and Simulation

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

R 2.1

ABRIL-JUNIO

Finalización del diseño del MOOC SenForFire. En el segundo trimestre de 2026, ha finalizado la elaboración del programa del Massive Online Open Course (MOOC) en *Innovación tecnológica para la prevención de incendios forestales: Redes inteligentes de sensores inalámbricos*, dirigido al público general. La Universidad de Extremadura (UEX) lidera y coordina el MOOC, en el que participan todos los beneficiarios del proyecto y AEMET.

Grabación de los vídeos del MOOC. Ha finalizado también la grabación de los vídeos: un total de 28 vídeos de entre 10 y 15 min de duración, distribuidos en 4 módulos temáticos.

Grabación del Módulo 1. El ICIFOR-INIA-CSIC ha grabado los vídeos del Módulo 1, *Incendios forestales: problemática actual y nuevas tecnologías para una gestión integrada*, del cual es coordinador.

Grabación de los módulos 3.7 y 4.7. Durante la primera semana de junio, en Coimbra, se grabaron los vídeos correspondientes a los módulos 3.7, *Análisis predictivo del riesgo de incendios forestales basado en datos*, y 4.7, *Inteligencia Artificial, aprendizaje automático y datos abiertos para la predicción del riesgo de incendios forestales*.



Grabación del Módulo 1, *Incendios forestales: problemática actual y nuevas tecnologías para una gestión integrada*, con el investigador Javier Madrigal.

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

A 3.2

ABRIL-JUNIO

Seguimiento y mantenimiento de la red de sensores. Durante el segundo trimestre de 2026 ha continuado la labor de seguimiento y mantenimiento de la red de sensores meteorológicos, edáficos y atmosféricos (gases y VOC), desplegada en el verano de 2025 en las zonas piloto de Fundão, Madrid, Cáceres y Andorra.

En este período se ha observado el mal funcionamiento de varios nodos de temperatura y humedad del suelo de bajo coste, debido a los daños sufridos por la electrónica, como resultado de una deficiente protección frente a la humedad del suelo por la caja o envoltorio exterior, cuando está enterrada en condiciones de alto contenido de agua del terreno. Por otra parte, las cajas con la electrónica expuestas al aire ambiente han sufrido la acción de animales que habitan o pastan en las zonas piloto, los cuales han rumiado los cables que conectan la placa electrónica con los sensores enterrados en el suelo y/o con la antena de comunicación inalámbrica. Los nodos dañados se han sustituido por nuevos nodos con protección mejorada frente a los factores externos descritos anteriormente.

Además, el 10 de abril se instalaron por primera vez nodos meteorológicos y del suelo en la localidad de Legarda, atendiendo a la petición del alcalde de este municipio navarro.

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

A 3.2

Despliegue de módulos en el túnel de viento del INIA-CSIC. Personal de la UEx se desplazó de nuevo a las instalaciones de INIA-CSIC junto a varios *partners* del proyecto para desplegar más de cincuenta módulos con los que probar la detección de incendios haciendo uso de un túnel de viento.

MAYO
11



MAYO
18

Despliegue de sensores en Coria y Cañaveral. Personal de la UEx se desplazó a las inmediaciones de las localidades cacereñas de Coria y Cañaveral donde se desplegaron nuevos sensores de tres tecnologías distintas: sensores MOX, sensores de partículas y sensores electroquímicos.



Arriba: Preparación de los ensayos y seguimiento en tiempo real de los datos registrados por los módulos durante las quemas experimentales realizadas en el túnel de viento del INIA-CSIC

A la izquierda: Diferentes fases del despliegue de los nodos de monitorización en campo; instalación sobre arbolado, montaje en soportes de protección y detalle de un sensor instalado.

A 3.3

ABRIL-JUNIO

Monitorización de las propiedades hídricas del suelo. En el período de interés, las actividades piloto han consistido en la monitorización de las propiedades hídricas del suelo (temperatura, contenido volumétrico de agua y potencial de agua), así como de parámetros meteorológicos y la concentración de VOCs en el aire. Asimismo, con la colaboración de los servicios forestales nacionales (MITECO) y regionales (Comunidad de Madrid), el ICIFOR-INIA-CSIC y la agencia para la investigación y la innovación de Andorra (AR+I) ha continuado la recogida de muestras de vegetación (especies herbáceas, arbustivas y arbóreas) y la determinación de la humedad de la vegetación (especies herbáceas, arbustivas y arbóreas) en los puntos de las zonas piloto en los que se han instalado sensores de suelo.

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

A 3.3

ABRIL
27-29

Validación de sensores en la Sierra de Filabres (Almería). Validación de sensores ambientales de bajo coste para la prevención y detección temprana de incendios forestales en Sierra de Filabres (Almería). Los días 27 a 29 de abril tuvo lugar una colaboración de los equipos ITEFI-CSIC e ICIFOR-INIA-CSIC, con los equipos integrantes del proyecto Interreg Sudoe EUBURN-RISK, dentro de su campaña de quemas prescritas de primavera «Flamex», mediante la asistencia y toma de datos para validación de sensores de bajo coste en quemas experimentales en la Sierra de Filabres (Almería).



Instalación del sensor Milesight EM500. El sensor Milesight EM500 (recogida de datos de CO₂, temperatura y humedad relativa), fue instalado el lunes 27 de abril en una zona de pinar en la parte superior de la ladera, adyacente a la parcela de quema experimental, y se retiró el miércoles 29 de abril.



La quema prescrita se ejecutó el día 28 de abril por personal técnico de la Agencia de Seguridad y Gestión Integral de Emergencias de Andalucía. La parcela experimental estaba compuesta mayoritariamente por *Macrochloa tenacissima* (esparto), con presencia de *Genista umbellata* y *Artemisia barrelieri*.

ABRIL-JUNIO

Análisis y calibración de los módulos de detección. Se está realizando un seguimiento y un análisis de los módulos destinados a la detección de incendios. Los datos registrados se están comparando con bases de datos públicas como Copernicus o AEMET, con el fin de calibrar los distintos sensores desplegados.

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

Monitoreo de la humedad del combustible vivo (HCV). Se mantiene el monitoreo semanal de la HCV en la finca del INIA-CSIC (Madrid). Además, gracias a la colaboración de un estudiante de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM), que desarrolla su TFG en el grupo de Incendios Forestales del ICIFOR, se han tomado datos de humedad de suelo (gravimétrica y con TDR) a distintas profundidades en las dos zonas de muestreo del INIA-CSIC.



Monitorización de la humedad forestal en Guadarrama y Cáceres. El ICIFOR-INIA-CSIC ha continuado la monitorización de la humedad del combustible forestal en Guadarrama, en colaboración con el Área de Incendios Forestales del Cuerpo de Bomberos de la Comunidad de Madrid, y en Cáceres, con el apoyo del Equipo de Planificación y Análisis de Incendios Forestales (EPAIF).

A 3.4

Análisis de los datos de los sensores de suelo. Ha continuado el análisis de los datos de la red de sensores de suelo en las zonas piloto, comparándolos con fuentes abiertas de referencia. Los datos (resolución de 15 min) se han agregado y contrastado con valores horarios de temperatura y contenido volumétrico de agua (VWC) a distintas profundidades, procedentes de ERA5-Land (Copernicus, UE).

Correlación entre humedad del suelo y de la vegetación. Se ha iniciado el estudio de correlación entre la humedad del suelo (VWC y potencial de agua, SWP) medida por los sensores, y la humedad de la vegetación, determinada por los servicios forestales (Cáceres, Madrid y Andorra) y por el ICIFOR-INIA-CSIC mediante método gravimétrico. Los resultados se han discutido en reuniones remotas con técnicos y bomberos forestales del MITECO (BRIF y EPAIF), la Junta de Extremadura (INFOEX) y Andorra (AR+I).

Adopción de modelos de evapotranspiración e hidrología del suelo. Se ha iniciado la adopción de modelos de evapotranspiración e hidrología del suelo (BROOK90), que identifican, a partir de los sensores, las características del suelo y la vegetación local. Esto permite modelos cuantitativos para predecir la dinámica del agua del suelo según variables atmosféricas, y contribuye a comprender los procesos dinámicos de la cobertura vegetal a lo largo de su estacionalidad.

MAYO

18

Participación en el ISOEN 2026 (Chongqing, China). Jesús Lozano Rogado acudió al 21st International Symposium on Olfaction and Electronic Nose (ISOEN 2026), en Chongqing (China), donde impartió la charla *Network of electronic noses for early detection of forest fires*, explicando la red de nodos LoRaWAN creada y los datos obtenidos hasta la fecha.