

Barcelona/Madrid, jueves 27 de febrero de 2025

Nuevos sensores microelectrónicos destinados a la detección temprana de incendios

- Tres centros del CSIC participan en el desarrollo de una red inalámbrica de sensores que detecta la presencia o ausencia de gases en el ambiente durante las primeras fases de un incendio
- Su gran sensibilidad y rapidez de respuesta supone un avance significativo en la detección temprana de incendios forestales



Módulos con sensores instalados en la zona piloto durante una quema prescrita. / IMB-CNM

El proyecto SenForFire, que agrupa centros de investigación y empresas del sur de Europa, tiene como objetivo desarrollar redes inalámbricas de sensores para la detección temprana de incendios forestales. En el último mes, el equipo científico ha realizado las primeras pruebas de verificación de los prototipos.

Varios socios españoles del proyecto, entre ellos el Instituto de Microelectrónica de Barcelona (IMB-CNM) y el Instituto de Tecnologías Físicas y de la Información (ITEFI),

ambos del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), la Universidad de Extremadura y la empresa Ray Ingeniería Electrónica, han diseñado y fabricado la primera serie de módulos electrónicos de detección de incendios basados en sensores de bajo coste.

Estos módulos contienen la electrónica y las comunicaciones necesarias para la lectura y registro de la respuesta de los sensores. A su vez, “cada sensor está formado por micro y nanoelementos, entre ellos, un nanomaterial semiconductor que interactúa con las especies gaseosas presentes en el ambiente y produce señales electrónicas que se correlacionan con la presencia o ausencia de gases y volátiles en las primeras fases de un incendio, de las que se derivan alarmas o alertas que permiten a los operativos de la lucha contra los incendios forestales actuar con mayor celeridad y eficacia”, explica **Stella Vallejos**, investigadora del IMB-CNM-CSIC y coordinadora de la contribución del centro al proyecto.

El equipo que participa en el proyecto “desarrolla nuevas rutas para elaborar e integrar nanomateriales semiconductores que proporcionen una mayor sensibilidad y selectividad al sensor”, aclara. Estos sensores se fabrican en la Sala Blanca de Micro y Nanofabricación del IMB-CNM-CSIC, considerada una Infraestructura Científica y Técnica Singular (ICTS) por el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades.

Jesús Lozano, investigador de la Universidad de Extremadura (UEx), destaca que “estos sensores son capaces de detectar gases como monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO₂), hidrógeno (H₂), dióxido de nitrógeno (NO₂) y ozono (O₃), así como compuestos orgánicos volátiles (COVs)”. Además, se han empleado sensores comerciales de diversas tecnologías, incluyendo electroquímicos (EC), óxidos metálicos semiconductores (MOS), fotoionización (PID) e infrarrojos (NDIR), junto con sensores ópticos de partículas (PM).

Las pruebas iniciales, con las que se ha buscado evaluar el rendimiento de estos dispositivos en diferentes condiciones y seleccionar los más adecuados para la detección temprana de incendios, se han llevado a cabo en el laboratorio y en el túnel de viento a cielo abierto del Instituto de Ciencias Forestales (ICIFOR-INIA, CSIC), en Madrid, en noviembre de 2024; así como en condiciones reales durante una quema prescrita en Arenas de San Pedro, en Ávila, el 16 de enero de 2025. Esta última prueba se ha realizado en colaboración con el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO), entidad asociada al proyecto.

Según explica el investigador de la UEx, “los resultados han sido alentadores, destacando la gran sensibilidad y rapidez de respuesta de los sensores ópticos de partículas y de algunos sensores de gases”. La velocidad e intensidad de respuesta variaron según la tecnología de detección utilizada, la proximidad al fuego y el método de medición (con o sin sistema de toma de muestra de aire). En particular, los sensores con semiconductores de óxidos metálicos (CO, NO₂ y O₃), electroquímicos (CO y COVs) y de fotoionización (COVs) mostraron un mejor rendimiento en comparación con los sensores infrarrojos de CO₂.

“Este avance supone un paso clave hacia sistemas de alerta más eficaces, capaces de detectar incendios en sus primeras fases y mejorar la capacidad de respuesta ante el riesgo de grandes incendios forestales que afronta el territorio del sudoeste europeo”, concluye el investigador.

SenForFire, innovación europea

Financiado por el programa Interreg Sudoe 2021-2027, SenForFire reúne a un equipo multidisciplinar para diseñar soluciones tecnológicas que permitan prevenir y detectar incendios forestales de forma más eficaz. Entre sus socios se encuentran centros de investigación (IMB-CNM, ITEFI e INIA-ICIFOR del CSIC; CIRIMAT y LAAS del CNRS), universidades internacionales (Extremadura, Évora, Coimbra y Toulouse), agencias meteorológicas y de detección (AEMET y AR+I) y empresas especializadas en monitorización medioambiental (Ray Ingeniería Electrónica y Arantec).

Además, cuenta con el respaldo de administraciones públicas de distintos niveles, desde el MITECO hasta la Junta de Extremadura, la Junta de Castilla y León y la Diputación de Ávila, y entidades locales como el Municipio do Fundão y la Comunidad Intermunicipal do Alto Minho. Este enfoque colaborativo busca proteger los ecosistemas y reducir el impacto de los incendios en el área Sudoe, que abarca España (salvo las Islas Canarias), Portugal continental, el sur de Francia y Andorra.

CSIC Comunicación

comunicacion@csic.es