



Dirección General
de Investigación
e Innovación Tecnológica
CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN,
CIENCIA Y UNIVERSIDADES

UNIÓN EUROPEA
Fondos Estructurales
Invertimos en su futuro



CARESOIL-CM (TEC-2024/ECO-69) “**Caracterización y Remediación de la Contaminación de Suelos y Aguas Subterráneas en la era de la Transición Ecológica y Digital**”

Ha sido seleccionado para su financiación en la convocatoria Convocatoria del Año 2024 de Ayudas a Proyectos De I+D Realizados en Colaboración entre Grupos de Investigación Pertenecientes a las Universidades y Organismos de Investigación de la Comunidad de Madrid en la Modalidad de Programas de Actividades de I+D en Tecnologías

Está formado por 7 grupos,

- Dos grupos de UCM (UCM-1, Investigador principal y coordinadora del programa Dra. Aurora Santos, con investigadores de las Facultades de CC Químicas y de Farmacia de la UCM), UCM-2 (IP Dr. Alfonso Muñoz, con investigadores de la Facultad de Ciencias Geológicas).
- Dos grupos de UPM (UPM-1, investigador principal Dra. Bárbara Biosca y UPM-2, investigador principal Dr. Fernando Barrio), ambos grupos de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas y Energía (UPM)
- Un grupo del Instituto de Ciencias Agrarias (ICA) del CSIC liderado por el DR. Marco Panettieri
- Un grupo de IMDEA-Agua liderado por la Dra. Ana de Santiago
- Un grupo de IMIDRA. Liderado por la Dra. Carmen Lobo

A su vez cuenta con más de 10 grupos asociados de investigación y una veintena de empresas asociadas.

El objetivo principal del programa CARESOIL-CM es abordar la contaminación del suelo y aguas subterráneas mediante el desarrollo y aplicación de tecnologías avanzadas para su caracterización, monitorización, gestión y remediación. Se enfoca en el uso de técnicas no invasivas y sostenibles, incluyendo métodos geofísicos y geoquímicos, modelos hidrogeológicos predictivos, inteligencia artificial y machine learning, así como tratamientos fisicoquímicos de bajo impacto, de biorremediación y fitorremediación. Además, se prioriza la valorización de residuos en el contexto de la economía circular y la transición ecológica y digital y se presta especial atención a contaminantes emergentes como microplásticos, PFAS y fármacos.

Resumen Extendido

El programa de actividades I+D CARESOIL-CM tiene como objetivo principal abordar el problema de la contaminación del suelo y las aguas subterráneas de manera sostenible. El desarrollo de actividades industriales y la actividad humana han liberado metales tóxicos y contaminantes orgánicos como hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAHs),

solventes clorados, pesticidas, además de otros compuestos no regulados, pero de riesgo evidente, como micro y nano plásticos, compuestos perfluoroalquilados (PFAS) y fármacos, considerados contaminantes de preocupación emergente. Se busca desarrollar soluciones eficaces y sostenibles a largo plazo que tengan viabilidad técnica y económica, y minimicen los impactos ambientales mejorando la aceptación social. Para ello se consideran en el Programa CARESOIL-CM los siguientes objetivos y retos:

- **Desarrollo de Técnicas Avanzadas de Caracterización y Monitorización**
 - Empleo de métodos geofísicos y geoquímicos avanzados para la caracterización y monitorización de la contaminación, incluyendo técnicas no invasivas como tomografía eléctrica, polarización inducida, georradar y resonancia magnética nuclear.
 - Desarrollo y aplicación de técnicas geoquímicas, como Rn y fluorescencia de rayos X para mejorar la caracterización de sitios contaminados.
- **Modelos Hidrogeológicos Predictivos**
 - Creación de modelos hidrogeológicos que describen la dispersión y transporte de contaminantes en el subsuelo y las aguas subterráneas, ayudando en la predicción del comportamiento de contaminantes y en la planificación de estrategias de remediación.
- **Inteligencia Artificial y Machine Learning**
 - Integración de técnicas de inteligencia artificial y machine learning para optimizar la caracterización de emplazamientos contaminados, diseñar tratamientos de remediación y desarrollar modelos predictivos, reduciendo el esfuerzo experimental y económico necesario.
- **Tratamientos de remediación de bajo impacto**
 - Promoción de métodos de remediación basados en la naturaleza, como biorremediación y fitorremediación, que utilizan microorganismos y plantas para descontaminar suelos y aguas subterráneas de manera sostenible, minimizando el impacto ambiental y social. Se emplean solos o en trenes de tratamiento con tecnologías fisicoquímicas de bajo impacto.
- **Valorización de Materiales Residuales**
 - Recuperación y valorización de residuos urbanos y agrícolas, para su uso en la remediación de suelos y aguas subterráneas, promoviendo la sostenibilidad y la reducción de desechos en el contexto de la economía circular.

El consorcio CARESOIL-CM emplea una combinación de técnicas avanzadas en geofísica, geoquímica, remediación por métodos fisicoquímicos biorremediación, fitorremediación y machine learning para abordar la contaminación del suelo y del agua subterránea. Las metodologías incluyen:

- Mediciones in situ y en laboratorio.
- Desarrollo de nuevos equipos y software.
- Integración de datos multidisciplinarios y análisis predictivo.
- Colaboración entre grupos de investigación, empresas y entidades ambientales para crear sinergias y lograr soluciones eficaces.

El programa pretende mejorar la caracterización y remediación de sitios contaminados, optimizar los modelos predictivos y desarrollar tecnologías sostenibles aplicables en diversos contextos. Además, busca promover la economía circular mediante la

valorización de residuos y minimizar el impacto ambiental de las actividades de remediación, contribuyendo así a la transición ecológica y digital.

Este enfoque integral y multidisciplinar no solo pretende solucionar problemas específicos de contaminación, sino también establecer bases sólidas para futuras investigaciones y aplicaciones tecnológicas en la gestión y remediación ambiental.