

LABORATORIO DE DESCONTAMINACIÓN Y RECUPERACIÓN DE SUELOS



OBJETIVOS:

Recuperar suelos contaminados

ÁMBITO:

Suelos contaminados con metales pesados y/o compuestos orgánicos

ÁREA TEMÁTICA:

Medio ambiente

TIPO DE SERVICIOS:

Investigación, Desarrollo e Innovación

FUNCIONES:

- Caracterizar física, química, biológica (incluyendo ensayos microbiológicos) y estructuralmente muestras de suelos
- Recuperar zonas contaminadas por metales pesados y/o compuestos orgánicos
- Aplicar sistemas de información geográfica (SIGs) y teledetección al estudio de conservación y degradación de suelos
- Realizar ensayos de recuperación de suelos contaminados (biorrecuperación, fitotecnologías; enmiendas edáficas; cambios de uso de suelo)
- Evaluar la disponibilidad de contaminantes y su transferencia (suelo-planta, suelo-agua)

UBICACIÓN:

CIEMAT Madrid-Moncloa. Avda. Complutense, 40 - 28040 Madrid. www.ciemat.es

CONSTA DE:

1) Laboratorio de caracterización y tratamiento de suelos

Realiza la caracterización física del suelo que consiste en un secado no forzado inicial de las muestras recogidas (suelo, planta y rizosfera), el tamizado del suelo y correcto acondicionamiento. Posteriormente se efectúan medidas físicas y químicas básicas, como la granulometría, textura, contenido en humedad, medida de pH, CE, CIC, Materia orgánica, etc. También incluye la preparación de muestras para su medida por Absorción Atómica, HPLC-CI o ICP-MS, entre otros.

En el caso específico del mercurio (Hg), el análisis se realiza en laboratorios diseñados con las medidas de seguridad necesarios. Para la cuantificación del contenido de mercurio en muestras ambientales, se disponen de equipos de preparación de muestras y su cuantificación. Se realizan ensayos de extracción secuencial y especiación. El laboratorio de estudio del mercurio en el medio ambiente, permite estudiar dicho elemento en diversas matrices y participar en proyectos de impacto de dicho elemento sobre ecosistemas así como en tareas de descontaminación y tratamiento.

2) Laboratorio de análisis microbiológico y de células marcadas

Realiza el análisis microbiológico del suelo así como el marcado de moléculas. El marcado de moléculas se utiliza para estudios de comportamiento de contaminantes orgánicos, realizándose principalmente con C14. Asimismo se utilizan otros isótopos de Hg y Cd, para el estudio de transferencias suelo-planta. Parte de las tareas se llevan a cabo en una instalación radiactiva que incluyen equipos de centelleo líquido y de espectrometría gamma.

Para el análisis microbiológico se utilizan técnicas como la respirometría así como cultivos y técnicas moleculares. Estas técnicas son básicas para estudios de calidad de suelos; tratabilidad de suelos contaminados por compuestos orgánicos y optimización de técnicas basadas en la biorrecuperación.

3) Invernadero e instalación de lisímetros

El invernadero, con condiciones ambientales controladas, se usa para el estudio la evolución de los nutrientes y contaminantes del suelo durante el crecimiento de las plantas cultivadas (silvestres; cultivos forrajeros; cultivos para consumo humano y cultivos de uso industrial). En esta instalación se encuentran ubicados 5 lisímetros, cada uno de ellos instrumentalizados con sondas de pH, Eh, temperatura, humedad,... a diferentes profundidades del suelo en puntos distintos del lisímetro. En el invernadero además se realizan ensayos en cultivos de hidroponía a diferentes escalas; macetas (cultivos hidropónicos soportados en perlita y cultivos en suelos reales); contenedores de media y gran capacidad. Se dispone también de cámaras de cultivo.

4) Gabinete de SIG y teledetección

Los sistemas de información geográfica y la teledetección son unas herramientas muy potentes para la caracterización de zonas de estudio, su vigilancia y monitorización, incluido el seguimiento de la evolución del crecimiento de la vegetación en la aplicación de fitotecnologías para la recuperación de suelos; restauración paisajística de zonas degradadas y seguimiento de los cambios de uso del suelo.

Estas herramientas se aplican en condiciones reales en áreas de especial interés (como son Parques Nacionales); zonas degradadas por erosión; emplazamientos contaminados; zonas mineras; etc.

En este gabinete se estudian las imágenes satélite; se mantienen las bases de datos y se estudian, software adecuado, para el seguimiento de la evolución de la recuperación.

5) Laboratorio de preparación de muestras para la caracterización de rocas y minerales

Prepara las muestras para su posterior análisis mineralógico y geoquímico. Dependiendo del análisis posterior a realizar:

√ *Análisis mineralógico-geoquímico.* En el caso de muestras de rocas duras, se reduce el tamaño de partícula mediante distintos equipos, como son la trituradora de mandíbulas y el mortero manual. A continuación, la muestra se muele en un molino de bolas automático y se tamiza hasta que pase toda la muestra por el tamiz de 63 μ m. La muestra resultante se distribuye para el análisis mineralógico por difracción de rayos X, geoquímico e isotópico.

En el caso de muestras arcillosas, hay que obtener la fracción granulométrica 2 μ m, para lo cual se utiliza el método de suspensión y sedimentación de partículas, aplicando la Ley de Stokes. Con la suspensión se preparan agregados orientados para el análisis mineralógico de la arcilla mediante difracción de rayos X. La preparación del agregado orientado consiste en depositar parte de la suspensión en un portamuestras de cristal y secarlo al aire. El resto de la muestra se seca en estufa y se muele para los distintos análisis químicos, cristalquímicos e isotópicos.

La preparación de muestras para separar minerales magnéticos, paramagnéticos y diamagnéticos se hace partiendo de granulometrias comprendidas entre 60 y 120 micras, utilizando, inicialmente, un imán en medio acuoso para eliminar fácilmente los minerales magnéticos. Posteriormente, previo secado de las muestras, se emplea el separador magnético isodinámico que permite: variar la intensidad del campo magnético (0-2 amperios), la velocidad de movimiento de la muestra, las vibraciones y la inclinación del canal por donde pasa la muestra para su separación.

√ *Análisis microscópico.* La preparación consiste en la confección de láminas delgadas y pulidas que son directamente estudiadas por microscopía óptica (transmitida y/o reflejada) o por microscopía electrónica de barrido, haciéndolas previamente conductoras con plata, carbono coloidal o una pasta de carbono y sombreándolas con carbono elemental u oro, según se pretenda obtener análisis químicos puntuales de los minerales componentes o imágenes electrónicas en electrones secundarios o retrodispersados. Para ello se cuenta con un cortador de roca con disco de diamante, desbastadoras, pulidoras y metalizadores de carbono y oro.

6) Laboratorio de microscopía de rocas y minerales

Realiza el análisis microscópico de las muestras por microscopía óptica convencional, tanto de luz transmitida como de luz reflejada; así como, por microscopía electrónica de barrido y análisis químico elemental por energías dispersivas de Rayos X sobre muestras orgánicas e inorgánicas.

Estos análisis proporcionan datos sobre la morfología real de la superficie de la muestra; así como, una idea cualitativa de las zonas de las muestras con diferente nº atómico medio.

Además, permite deducir la composición química semicuantitativa de los elementos de la muestra o la distribución real de un determinado elemento químico (mapeo) y analizar, cuali- y cuantitativamente, los distintos elementos químicos del punto bombardeado con el haz de electrones.

Ciemat